Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра автоматизации и информационных систем

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем и процессов

09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Информационные системы и технологии»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

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 01:52:14 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающегося понимания теории и методов математического моделирования, в том числе и компьютерного;;
– формирование общей культуры использования машинного эксперимента с моделью для решения различных вопросов информатизации;;
– использования на практике принципов обработки результатов исследований;;
– приобретение опыта работы с инструментальными средствами имитационного моделирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– систематическое изложение лекционного материала по принципам применения методов математического моделирования;;
– освоение теории и методов математического моделирования с учетом требований системности, позволяющих не только строить модели объектов, анализировать их динамику и возможность управления машинным экспериментом с моделью, но и судить об адекватности моделей исследуемым системам и правильно организовать моделирование систем на современных средствах вычислительной техники;;
– изучение и сравнительный анализ современных процессов исследования объектов;;
– изучение принципов и методов оценки адекватности полученных математических моделей объектов исследования, содержательного анализа ошибок моделирования;;
– формирование практических навыков по созданию математических моделей с использованием детерминированных и стохастических подходов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Теория вероятностей и математическая статистика;
– Численные методы решения инженерных задач.

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

– Проектирование информационно-управляющих систем;
– Технологии обработки данных в системах управления;
– Информационная безопасность и защита информации;
– Надежность информационно-управляющих систем;
– Системы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-5: Способен проводить анализ исходных данных и разрабатывать модели информационно-управляющих систем	ПК-5.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для моделирования информационно-управляющих систем	– знать: основные подходы к моделированию прикладных информационных систем и процессов;. – уметь: планировать и проводить натурный эксперимент;. – владеть: навыками моделирования прикладных информационных систем..
		ПК-5.2 Применяет современные методы анализа для обработки результатов исследования информационных и автоматизированных систем	– знать: принципы математического и имитационного моделирования систем;. – уметь: обосновывать адекватность выбранной модели;. – владеть: основными

			методами обработки, анализа и синтеза результатов исследований..

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	– знать: методы постановки задачи моделирования систем и процессов;. – уметь: анализировать задачу моделирования систем и процессов;. – владеть: методиками выбора из вариантов решений задачи моделирования..
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: методы и этапы исследования моделей систем;. – уметь: обосновывать адекватность выбранной модели, на основе сопоставления результатов экспериментальных данных и полученных модельных решений;. – владеть: программными средствами для определения, представления и анализа результатов

			моделирования..
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	– знать: основные подходу к оцениванию последствий возможных вариантов решения задачи моделирования;. – уметь: определять практические последствия возможных вариантов решения задачи моделирования;. – владеть: навыками оценивания последствий возможных вариантов решения задачи моделирования..

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

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***129***	*34*	*95*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Этапы моделирования;

Тема 1.1 Классификация методов моделирования (Введение, задачи курса. Основные понятия и определения. Задачи и цели процесса моделирования. Задачи и цели компьютерного моделирования. Процесс как объект моделирования. Классификация видов и способов моделирования. Соотношение детерминистического и стохастического подходов. Место компьютерного имитационного моделирования в классификации.);

Тема 1.2 Назначение и функции моделирования (Функции моделей в производственной, обучающей и исследовательской сфере деятельности человека.);

Тема 1.3 Основные этапы компьютерного моделирования (Этапы процесса моделирования. Процесс познания объекта с помощью модели. Основные этапы компьютерного моделирования. Достоинства и недостатки компьютерного моделирования. Требования, предъявляемые пользователями к модели. Сфера применения компьютерного моделирования для исследования процессов и явлений.);

Тема 1.4 Точность моделирования (Постановка и обработка экспериментов, виды экспериментов. Погрешности определения отдельных параметров. Достоверность результатов моделирования.);

Раздел 2 Детерминированное моделирование;

Тема 2.1 Методы детерминированного моделирования (Математическое описание систем и процессов с использованием физических и физико-химических законов. Модели, построенные с использованием балансовых уравнений.);

Раздел 3 Стохастическое моделирование;

Тема 3.1 Регрессионный анализ (Основные понятия и определения теории вероятности и математической статистики. Сущность и виды экспериментально-статистических методов

моделирования, применение их для построения статических и динамических моделей. Идея регрессионного анализа и метода наименьших квадратов. Идея пассивного натурного эксперимента. Построение уравнений множественной регрессии методом наименьших квадратов и матричным методом. Предпосылки к использованию метода наименьших квадратов. Определение адекватности уравнений регрессии исследуемому объекту. Построение регрессионных зависимостей двумя способами: "от сложного к простому" и "от простого к сложному".);

Тема 3.2 Активный факторный эксперимент (Полный факторный эксперимент для построения линейной и нелинейной модели. Определение статистической значимости параметров модели и адекватности модели исследуемому объекту.);

Тема 3.3 Содержательный анализ остатков моделирования (Предположения относительно ошибок (остатков) модели. Анализ гистограмм распределения остатков модели; зависимостей остатков от времени или номера опытов, от расчетных выходных величин, от входных факторов, от неучаствующих в модели входных факторов. Сущность метода взвешенных наименьших квадратов.);

Тема 3.4 Идентификация (Задача идентификации. Структурная и параметрическая идентификации. Подстраиваемые модели. Методы линейно-параметрической идентификации.);

Тема 3.5 Методы Монте-Карло (Методы генерации случайных и псевдослучайных чисел с заданными вероятностными характеристиками. Общая схема метода Монте-Карло. Оценка погрешности метода Монте-Карло.);

Раздел 4 Эвристическое моделирование;

Тема 4.1 Эволюционное моделирование (Гносеологические и информационные модели. Связь эволюционного моделирования и генетических алгоритмов. Методология эволюционного моделирования (модель эволюции, модель особи, задачи или критерии эволюции), факторы эволюции (мутации, роль фенотипа, наследование благоприобретенных признаков, эволюция вида и эволюция особи), синтезогенез.);

Раздел 5 Натурно-математическое моделирование;

Тема 5.1 Натурно-математическое моделирование (Сущность натурно-математического моделирования и пересчетные модели. Двухуровневые пересчетные модели. Формирование натурно-модельных блоков и комплексов. Применение натурно-математического моделирования в производственных, исследовательских и образовательных задачах.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*

дисциплины		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Этапы моделирования	0.25	
Раздел 2.	Детерминированное моделирование	0.5	
Раздел 3.	Стохастическое моделирование	0.5	
Раздел 4.	Эвристическое моделирование	0.25	
Раздел 5.	Натурно-математическое моделирование	0.5	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.3.	Возможности Microsoft Excel применительно к построению моделей сложных систем	0.5	
Тема 2.1.	Построение концептуальных детерминированных моделей с полной её формализацией с последующей машинной реализацией в Microsoft Excel на примере системы массового обслуживания обработки поступающих запросов на телефонной станции	0.5	
Тема 3.3.	Проведение содержательного анализа остатков моделирования	0.5	
Тема 3.3.	Получение математической модели с помощью метода взвешенных наименьших квадратов	0.5	
Тема 3.4.	Адаптивные модели на основе линейно-параметрической идентификации	0.5	
Тема 3.5.	Генерация и преобразование псевдослучайных последовательностей чисел в Microsoft Excel.	0.5	

	Использование методов Монте-Карло для моделирования функционирования систем массового обслуживания		
Тема 5.1.	Методы построения двухуровневых пересчетных моделей	1	
Итого:		**4**	**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**
Раздел 1.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	25	
Раздел 2.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	27	
Раздел 3.	1. Выполнение домашнего	27	

	задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 4.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала.	25	
Раздел 5.	1. Выполнение домашнего задания; 2. Изучение лекционного материала; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	25	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**138**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева. – Москва : Юрайт, 2020. – 375 с. – ISBN 978-5-9916-6157-7. – URL: https://urait.ru/bcode/450435 (дата обращения: 25.03.2022);

2 Бабайцев, В. А. Математические методы финансового анализа : учебное пособие для вузов / В.А. Бабайцев, В.Б. Гисин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 215 с. – ISBN 978-5-534-08074-2. – URL: https://urait.ru/bcode/455099 (дата обращения: 25.03.2022);

3 Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. И. Рейзлин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 126 с. – ISBN 978-5-534-08475-7. – URL: https://urait.ru/bcode/451402 (дата обращения: 25.03.2022);

4 Михайлов, Г. А. Статистическое моделирование. Методы Монте-Карло : учебное пособие для вузов / Г.А. Михайлов, А.В. Войтишек. – Москва : Юрайт, 2020. – 323 с. – ISBN 978-5-534-11518-5. – URL: https://urait.ru/bcode/455317 (дата обращения: 25.03.2022);

5 Емельянов, В. Н. Численные методы: введение в теорию разностных схем : учебное пособие для вузов / В. Н. Емельянов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 188 с. – ISBN 978-5-534-06617-3. – URL: https://urait.ru/bcode/453264 (дата обращения: 25.03.2022);

6 Жмудь, В. А. Моделирование замкнутых систем автоматического управления : учебное пособие для вузов / В. А. Жмудь. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 128 с. – ISBN 978-5-534-09487-9. – URL: https://urait.ru/bcode/453190 (дата обращения: 25.03.2022);

7 Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для вузов / В.Н. Волкова, Г.В. Горелова, А.А. Ефремов [и др.]. – Москва : Юрайт, 2020. – 295 с. – ISBN 978-5-534-01442-6. – URL: https://urait.ru/bcode/451288 (дата обращения: 25.03.2022);

8 Бордовский, Г. А. Физические основы математического моделирования : учебник и практикум для вузов / Г.А. Бордовский, А.С. Кондратьев, . – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 319 с. – ISBN 978-5-534-05365-4. – URL: https://urait.ru/bcode/452264 (дата обращения: 25.03.2022).

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: https://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:

– 7-Zip;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office 2003;

– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;
– Microsoft Windows Vista;
– Microsoft Windows XP;
– 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 / 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 работ);
- учебную аудиторию для проведения 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) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Составитель(и):

доцент Тагильцев-Галета Константин Валерьевич (кафедра автоматизации и информационных систем).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Моделирование систем и процессов»

по направлению подготовки (специальности)
09.03.02 «Информационные системы и технологии»
(направленность (профиль): «Информационные системы и технологии»)
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающегося понимания теории и методов математического моделирования, в том числе и компьютерного;;
– формирование общей культуры использования машинного эксперимента с моделью для решения различных вопросов информатизации;;
– использования на практике принципов обработки результатов исследований;;
– приобретение опыта работы с инструментальными средствами имитационного моделирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– систематическое изложение лекционного материала по принципам применения методов математического моделирования;;
– освоение теории и методов математического моделирования с учетом требований системности, позволяющих не только строить модели объектов, анализировать их динамику и возможность управления машинным экспериментом с моделью, но и судить об адекватности моделей исследуемым системам и правильно организовать моделирование систем на современных средствах вычислительной техники;;
– изучение и сравнительный анализ современных процессов исследования объектов;;
– изучение принципов и методов оценки адекватности полученных математических моделей объектов исследования, содержательного анализа ошибок моделирования;;
– формирование практических навыков по созданию математических моделей с использованием детерминированных и стохастических подходов.

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

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;
– Теория вероятностей и математическая статистика;
– Численные методы решения инженерных задач.

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

– Проектирование информационно-управляющих систем;
– Технологии обработки данных в системах управления;
– Информационная безопасность и защита информации;
– Надежность информационно-управляющих систем;
– Системы искусственного интеллекта.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-5: Способен проводить анализ исходных данных и разрабатывать модели информационно-управляющих систем	ПК-5.1 Осуществляет сбор и анализ исходных данных для моделирования информационно-управляющих систем	– знать: основные подходы к моделированию прикладных информационных систем и процессов;. – уметь: планировать и проводить натурный эксперимент;. – владеть: навыками моделирования прикладных информационных систем..
		ПК-5.2 Применяет современные методы	– знать: принципы

		анализа для обработки результатов исследования информационных и автоматизированных систем	математического и имитационного моделирования систем;. – уметь: обосновывать адекватность выбранной модели;. – владеть: основными методами обработки, анализа и синтеза результатов исследований..

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи	– знать: методы постановки задачи моделирования систем и процессов;. – уметь: анализировать задачу моделирования систем и процессов;. – владеть: методиками выбора из вариантов решений задачи моделирования..
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски	– знать: методы и этапы исследования моделей систем;. – уметь: обосновывать адекватность выбранной модели, на основе сопоставления результатов экспериментальных

			данных и полученных модельных решений;. – владеть: программными средствами для определения, представления и анализа результатов моделирования..
		УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи	– знать: основные подходу к оцениванию последствий возможных вариантов решения задачи моделирования;. – уметь: определять практические последствия возможных вариантов решения задачи моделирования;. – владеть: навыками оценивания последствий возможных вариантов решения задачи моделирования..

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ.*		***0***	*0*	*0*

час.			
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***129***	*34*	*95*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Этапы моделирования;

Тема 1.1 Классификация методов моделирования (Введение, задачи курса. Основные понятия и определения. Задачи и цели процесса моделирования. Задачи и цели компьютерного моделирования. Процесс как объект моделирования. Классификация видов и способов моделирования. Соотношение детерминистического и стохастического подходов. Место компьютерного имитационного моделирования в классификации.);

Тема 1.2 Назначение и функции моделирования (Функции моделей в производственной, обучающей и исследовательской сфере деятельности человека.);

Тема 1.3 Основные этапы компьютерного моделирования (Этапы процесса моделирования. Процесс познания объекта с помощью модели. Основные этапы компьютерного моделирования. Достоинства и недостатки компьютерного моделирования. Требования, предъявляемые пользователями к модели. Сфера применения компьютерного моделирования для исследования процессов и явлений.);

Тема 1.4 Точность моделирования (Постановка и обработка экспериментов, виды экспериментов. Погрешности определения отдельных параметров. Достоверность результатов моделирования.);

Раздел 2 Детерминированное моделирование;

Тема 2.1 Методы детерминированного моделирования (Математическое описание систем и процессов с использованием физических и физико-химических законов. Модели, построенные с использованием балансовых уравнений.);

Раздел 3 Стохастическое моделирование;

Тема 3.1 Регрессионный анализ (Основные понятия и определения теории вероятности и математической статистики. Сущность и виды экспериментально-статистических методов моделирования, применение их для построения статических и динамических моделей. Идея регрессионного анализа и метода наименьших квадратов. Идея пассивного натурного эксперимента. Построение уравнений множественной регрессии методом наименьших

квадратов и матричным методом. Предпосылки к использованию метода наименьших квадратов. Определение адекватности уравнений регрессии исследуемому объекту. Построение регрессионных зависимостей двумя способами: "от сложного к простому" и "от простого к сложному".);

Тема 3.2 Активный факторный эксперимент (Полный факторный эксперимент для построения линейной и нелинейной модели. Определение статистической значимости параметров модели и адекватности модели исследуемому объекту.);

Тема 3.3 Содержательный анализ остатков моделирования (Предположения относительно ошибок (остатков) модели. Анализ гистограмм распределения остатков модели; зависимостей остатков от времени или номера опытов, от расчетных выходных величин, от входных факторов, от неучаствующих в модели входных факторов. Сущность метода взвешенных наименьших квадратов.);

Тема 3.4 Идентификация (Задача идентификации. Структурная и параметрическая идентификации. Подстраиваемые модели. Методы линейно-параметрической идентификации.);

Тема 3.5 Методы Монте-Карло (Методы генерации случайных и псевдослучайных чисел с заданными вероятностными характеристиками. Общая схема метода Монте-Карло. Оценка погрешности метода Монте-Карло.);

Раздел 4 Эвристическое моделирование;

Тема 4.1 Эволюционное моделирование (Гносеологические и информационные модели. Связь эволюционного моделирования и генетических алгоритмов. Методология эволюционного моделирования (модель эволюции, модель особи, задачи или критерии эволюции), факторы эволюции (мутации, роль фенотипа, наследование благоприобретенных признаков, эволюция вида и эволюция особи), синтезогенез.);

Раздел 5 Натурно-математическое моделирование;

Тема 5.1 Натурно-математическое моделирование (Сущность натурно-математического моделирования и пересчетные модели. Двухуровневые пересчетные модели. Формирование натурно-модельных блоков и комплексов. Применение натурно-математического моделирования в производственных, исследовательских и образовательных задачах.).

6 Составитель(и):

доцент Тагильцев-Галета Константин Валерьевич (кафедра автоматизации и информационных систем).