

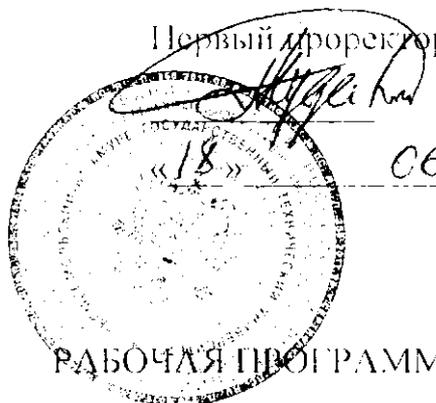
МИНОБРНАУКИ России
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»
Кафедра «Управление инновационными процессами и проектами»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ФГБОУ ВПО «КнАГТУ»

Куделько А.Р.

2013 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

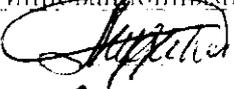
Дисциплины «Моделирование процессов и систем»
основной образовательной программы подготовки бакалавров
по направлению 222000, 62 «Иноватика»

Форма обучения очная
Технология обучения традиционная
Трудоемкость дисциплины 8 зачетных единиц

Комсомольск-на-Амуре 2013

Рабочая программа разработана, обсуждена и одобрена на заседании кафедры:

«Управление инновационными процессами и проектами»

Заведующий кафедрой  А.Р. Куделько

« 6 » *июль* 2013 года

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления



А.А. Скрипников

« 7 » *июль*

2013 года

Декан Электротехнического факультета



А.Н. Степанов

« 8 » *июль*

2013 года

Заведующий выпускающей кафедрой



А.Р. Куделько

«Управление инновационными процессами и проектами»

« 6 » *июль*

2013 года

Рабочая программа рассмотрена, одобрена и рекомендована к использованию методической комиссией Электротехнического факультета.

Председатель методической комиссии



Н.Е. Дерюжская

« 5 » *июль*

2013 года

Автор рабочей программы
ст.препод



А.В. Купова

« 5 » *июль*

2013 года

ВВЕДЕНИЕ

Моделирование в том или ином виде встречается на всех этапах разработки и внедрения инновационного продукта. С помощью методов моделирования исследуются явления и процессы, заложенные в технологию производства, проектируется сам продукт и анализируется его применение в существующих системах, оптимизируются процессы реализации инновации.

Данная рабочая программа разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению подготовки 222000 Инноватика (квалификация «бакалавр»), утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 января 2011г. №97. Дисциплина «Моделирование процессов и систем» отсутствует в перечне образовательных дисциплин, регламентируемых стандартом и является региональной компонентой вариативной части, математического и естественно-научного цикла.

Дисциплина входит в структуру основных учебных дисциплин, реализуемых университетом при обучении студентов очной формы обучения.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Предмет, цели, задачи, принципы построения и реализации дисциплины

Предметом данной дисциплины являются объекты и методы моделирования.

При изучении дисциплины «Моделирование процессов и систем» ставится цель научить студентов ориентироваться в видах моделей, методах разработки моделей, методах анализа и обработки результатов моделирования.

В задачи дисциплины входит изучение особенностей создания моделей и предъявляемых к ним требований, вопросов применения, адекватности, полноты и чувствительности моделей.

Структура изучения дисциплины основана на системном и логичном изложении материала, соответствии (последовательном изложении) практических приложений теоретическим вопросам. Изучение материала начинается с основных понятий, классификации моделей, особенностей создания моделей и продолжается более детальным рассмотрением методов разработки моделей и методов анализа результатов моделирования. Вопросы, рассматриваемые в ходе изучения дисциплины, соответствуют современным принципам моделирования.

1.2. Роль и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» относится к циклу математических и естественнонаучных дисциплин. Изучается в пятом, шестом семестрах.

Для успешного изучения дисциплины студенты должны иметь хорошие знания по дисциплинам «Математика», «Информационные технологии», «Теория алгоритмизации и технология программирования», «Физика» в том числе:

1. аналитическая геометрия и линейная алгебра;
2. механика, основные виды движения;
3. электрические цепи;
4. информация и ее свойства;
5. основы булевой логики;
6. алгоритмизация;
7. основы программирования.

В результате изучения дисциплины у студента должны формироваться следующие знания, умения и навыки (ЗУН), которые требуются как для изучения профессиональных дисциплин, так и для последующей профессиональной деятельности выпускника:

знания:

- основных понятий теории моделирования; (1)
- основных видов моделей; (2)
- основных методик разработки моделей; (3)

умения:

- анализировать исходный объект; (4)
- выбирать метод и инструментальную среду для разработки модели; (5)
- анализировать результаты моделирования; (6)

навыки:

- владеть методами разработки моделей; (7)
- владеть методами обработки результатов моделирования; (8)

Дисциплина «Теория алгоритмизации и технология программирования» участвует в формировании у обучающихся следующих общекультурных и профессиональных компетенции:

- Способность использовать компьютер (пакеты прикладных программ) и соответствующие информационно-коммуникационные технологии для решения профессиональных задач; (ОК-10)
- Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией; (ОК-12)

- Способность использовать инструментальные средства (в том числе, пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ПК-1)
- Способность обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения; (ПК-4)
- Способность применять современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов; (ПК-11)
- Способность воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; (ПК-12)
- Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее; (ПК-13)
- Способность разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем; (ПК-17)
- Способность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального; (ПК-18)

Таблица 1

Характеристика трудоемкости дисциплины

Наименования показателей	Семестры	Значения трудоемкости							
		Всего			в том числе:				
		Зет	часы		аудиторные занятия, часы		Самостоятельная работа в часах	промежуточная аттестация (экзамен) в часах	
			всего	в неделю	всего	в неделю			
1. Трудоемкость дисциплины в целом	5,6	7	252		108		108		
2. Трудоемкость дисциплины по семестрам	5	5	180	8	90	5	54	36	
	6	2	72	4	18	1	54		
3. Трудоемкость по видам аудиторных занятий:									
	-лекции	5				36	2		
	-лабораторные занятия	5				36	2		
	-практические занятия	5				18	1		
-аудиторные занятия по курсовой работе	6				18	1			
4. Экзамен	5	5	180					36	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование разделов (модулей)	Содержание разделов (модулей)	Трудоёмкость разделов (модулей), академические часы	Основные результаты изучения разделов (модулей)	
				Знания умения навыки	Компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Основные понятия теории моделирования. Виды моделей.	Основные понятия теории моделирования. Цели и задачи моделирования. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования.	10,5	(1),(2) (3),(4)	ПК-12
2	Разработка компьютерных моделей	Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Статистическое моделирование систем на ЭВМ. Инструментальные средства моделирования систем. Планирование машинных экспериментов с моделями систем	110,8	(1),(2), (3),(4), (5),(7),	ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-13, ПК-17, ПК-18
3	Обработка и анализ результатов моделирования систем	Обработка и анализ результатов моделирования систем	16,2	(6), (8)	ПК-4, ПК-11, ПК-13, ПК-17, ПК-18
4	Моделирование для принятия решений	Гносеологические и информационные модели	6,5	(2),(3)	ОК-10, ПК-1, ПК-11,
5	Трудоемкость промежуточной аттестации (экзамен)		36		
Всего в 5 семестре			180		
6	Разработка моделей экономических процессов и систем	Анализ экономических процессов и систем. Составление компьютерных моделей. Обработка результатов моделирования	72	(1),(2), (3),(4), (5),(6), (7),(8)	ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-12, ПК-13 ПК-17, ПК-18,
Всего в 6 семестре			72		
В целом по дисциплине			252		

3. КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Лекции

Таблица 3

Программа лекций

№	Тематика лекций	Трудоемкость (академические часы)		Ориентация материала лекции на формирование	
		Лекции в целом	В том числе с использовани ем активных методов обучения	Знаний, умений, навыков обучаю щихся	Компетенци й выпускников
1	2	3	4	5	6
1	Основные понятия теории моделирования. Цели и задачи моделирования	4		(1)	ПК-12
2	Классификация видов моделирования	1		(2),(4)	ПК-12
3	Математические схемы моделирования	5	2	(2),(3), (4)	ПК-12
4	Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Статистическое моделирование систем на ЭВМ	6	1	(3),(5)	ПК-11, ПК-13, ПК-17
5	Инструментальные средства моделирования систем	6		(5)	ОК-10, ПК-1, ПК-11
6	Планирование машинных экспериментов с моделями систем	4	1	(3),(5)	ОК-10, ПК-1, ПК-11, ПК-13 ПК-17
7	Обработка и анализ результатов моделирования систем	4	1	(6)	ПК-4, ПК-11, ПК-13, ПК-17, ПК-18
8	Моделирование для принятия решений при управлении. Гносеологические и информационные модели	6		(2),(3)	ОК-10, ПК-1, ПК-11,
В целом по дисциплине		36	5		

В процессе изучения теории моделирования рассматриваются практические примеры, такие как составление моделирующих алгоритмов для конкретных математических схем, получение псевдослучайных чисел, построение поверхности реакции при планировании машинных экспериментов.

3.2. Практические занятия

Таблица 4

Программа практических занятий

№	Тематика занятий	Трудоемкость (академические часы)		Планируемые основные результаты занятия	
		Всего	в том числе с использованием активных методов обучения	Знаний, умений, навыков обучающихся	Компетенций выпускников
1	Моделирование физических задач: равномерное и равноускоренное движение; движение тела, брошенного под углом к горизонту; колебания математического и пружинного маятников	10	8	(1),(2),(3), (4),(5),(6), (7),(8)	ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-13, ПК-17, ПК-18
2	Задачи линейного программирования: оптимизация	8	6	(1),(2),(3), (4),(5),(6), (7),(8)	ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-13, ПК-17, ПК-18
В целом по дисциплине		18	14		

Целью проведения практических занятий по дисциплине «Моделирование процессов и систем» является анализ задач, составление аналитических выражений, рассмотрение возможностей использования различных сред моделирования. В дальнейшем студенты по результатам практической работы на лабораторных занятиях составляют компьютерным модели.

3.3. Лабораторные занятия

Таблица 5

Программа лабораторных занятий

№	Наименование	Трудоемкость (академические часы)	Планируемые основные результаты занятия	
			Знаний, умений, навыков обучающихся	Компетенций выпускников
1	Моделирование физических задач: равномерное и равноускоренное движение; движение тела, брошенного под углом к горизонту; колебания математического и пружинного маятников	20	(1),(2),(3),(4), (5),(6),(7),(8)	ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-4, ПК-11, ПК-13, ПК-17, ПК-18

3.4. Аудиторные занятия по курсовому проектированию

Таблица 6

Программа практических занятий по курсовой работе

№	Тематика занятий	Трудоемкость (академические часы)		Планируемые основные результаты занятия	
		Всего	в том числе с использованием активных методов обучения	Знаний, умений, навыков обучающихся	Компетенций выпускников
1	Анализ экономических процессов и систем	4	2	(1),(2),(4)	ПК-4, ПК-12, ПК-13
2	Составление компьютерной модели	10	8	(3),(5),(7)	ОК-10, ОК-12, ПК-1, ПК-11, ПК-13, ПК-17
3	Обработка результатов моделирования	4	3	(6),(8)	ПК-4, ПК-13, ПК-18
В целом по дисциплине		18	13		

3.5. Характеристика трудоемкости, структуры, содержания самостоятельной работы студентов и график ее выполнения

Структура самостоятельной работы студентов характеризуется следующими компонентами:

- подготовка к лекциям, лабораторным и практическим занятиям;
- оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ;
- подготовка, оформление и защита расчетно-графических заданий;
- подготовка, оформление и защита курсовой работы;

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют:

- 2 расчетно-графических задания. Содержание и объем планируемой самостоятельной работы по РГЗ приведен в таблице 7.
- курсовую работу. Примеры тем курсовой работы приведены в приложении 1.

Таблица 7

Программа расчетно-графических заданий

Номер темы	Номер, наименование и содержание расчетно-графического задания	Кол-во академических часов
1	РГЗ №1 – Моделирование физических задач	17
2	РГЗ №2 – Моделирования задач линейного программирования	17
Итого в пятом семестре		34

4. ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ

4.1. Технологии и методическое обеспечение промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Моделирования процессов и систем» осуществляется в форме экзамена в 5 семестре и зачета в 6 семестре.

Экзамен проводится в письменной форме по списку вопросов представленных в приложении 2. Примерный экзаменационный билет приведен в приложении 3.

4.2. Технологии, методическое обеспечение и условия отлаженного контроля знаний, умений, навыков обучающихся и компетенций выпускников, сформированных в результате изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Моделирование процессов и систем» студенты должны изучить методы разработки моделей физических и экономических процессов и систем

В результате выполнения работ по подготовке расчетно-графических заданий и курсовой работы студенты должны иметь понятия:

- об анализе объекта моделирования;
- о выборе метода моделирования;
- о выборе программной среды для составления компьютерной модели;
- об анализе и обработке результатов моделирования.

По курсовой работе предусмотрены аудиторные занятия. Тематика этих занятий предполагает последовательное выполнение заданий в течение семестра и защиту курсовой работы на 18 неделе 6 семестра.

Активная форма обучения во время аудиторных занятий (лекционных, практических и практических по курсовой работе) предполагает использование мини-тестов для самопроверки усвоенных знаний и рассмотрение студентами практических примеров по теоретическим выкладкам.

Расчетно-графические задания сдаются и защищаются в следующие сроки:

- РГЗ№1 «Моделирование физических задач» – на 7-ой неделе;
- РГЗ№2 «Моделирование задач линейного программирования» – на 16-ой неделе.

5. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Список основной учебной и учебно-методической литературы

1. **Морозов, В.К.** Моделирование информационных и динамических систем: учебное пособие для вузов/ В.К. Морозов, Г.Н. Рогачев. – М.: Академия, 2011. 377с.: ил. – (Высшее профессиональное образование)
2. Моделирование систем: учебник для вузов/ С. И. Дворецкий, Ю.Л. Муромцев, В.А. Погонин, А. Г. Схирладзе. – М.: Академия, 2009. – 316с.: ил. – (Высшее профессиональное образование)
3. **Советов, Б.Я.** Моделирование систем: Учебник для вузов/ Б. Я. Советов, С.А. Яковлев – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2001. – 343с.: ил.
4. **Барботько, А. И.** Основы теории математического моделирования: учебное пособие для вузов/ А. И. Барботько, А.О. Гладышев – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2009. – 209с.
5. **Сидняев, Н.И.** Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие для вузов/ Н.И. Сидняев. – М.: Юрайт, 2011. – 399 с.

5.2. Список дополнительной учебной и учебно-методической литературы

1. **Власов М.П.** Моделирование экономических процессов/ М.П. Власов, П.Д. Шимко. – Ростов н/Д: Феникс 2005.-409, [1]с.: ил. – (Высшее образование)
2. **Зарубин, В.С.** Математическое моделирование в технике: учебник для вузов/ В.С. Зарубин, под ред. В.С. Зарубина и А.П. Крищенко. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010.- 495 с.: ил.

5.3. Программные продукты, используемые при изучении дисциплины

Для выполнения лабораторных работ студенты используют C++ Builder, MS Excel, MathCad и MatLab на ПК с операционной системой Windows. Для оформления отчетов и индивидуальных работ используется MS Word. При изучении теоретических разделов дисциплины студенты используют информационные службы Internet.

Примерные темы курсовой работы

1. Имитационное моделирование в экономике.
2. Модели индивидуального и совокупного потребления.
3. Характеристики и типы экономического развития и их модели.
4. Модели оптимального развития и размещения.
5. Модели оптимального планирования ассортимента, ориентированного на потребителя.
6. Разработка программы функционирования паутинообразной модели.
7. Разработка программы модели регулирования рынка Эрроу-Гурвица.
8. Разработка программы оценивания параметров заданной функции потребления.

Перечень выносимых на экзамен теоретических вопросов

1. Модель. Моделирование. Объекты моделирования. Система. Последовательные и параллельные процессы моделирования.
2. Разновидности систем.
3. Свойства модели.
4. Морфологические свойства модели.
5. Классификационные признаки моделей.
6. Требования, предъявляемые к модели.
7. Цели и задачи моделирования. Оптимизация. Прогнозирование.
8. Формальная модель объектов.
9. Взаимосвязь этапов моделирования систем.
10. Математические схемы моделирования.
11. Языки моделирования. Классификация языков моделирования
12. Планирование машинных экспериментов
13. Статистическое моделирование систем на ЭВМ.
14. Способы получения случайных чисел при статистическом моделировании.
15. Пакеты прикладных программ.
16. Обработка и анализ результатов моделирования.
17. Иерархические модели процессов функционирования систем.
18. Гибридные моделирующие комплексы.
19. Эволюционные и информационные модели.
20. Базы данных моделирования.

Пример экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ФГБОУ ВПО Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет**

2012/13 учебный год 5 семестр

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине “Моделирование процессов и систем”

1. Морфологические свойства модели.
2. Языки моделирования. Классификация языков моделирования.

Зам. заведующего кафедрой ТОЭ

И.Ф. Гайнулин