

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Альметьевский филиал
Кафедра Естественных дисциплин и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

С.В.Юдина

« 31 » 08 201 7 г.

Регистрационный номер 200-11-040/1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Компьютерное моделирование систем»

Индекс по учебному плану: Б1.В.ДВ.04.01

Направление подготовки: 09.03.03 «Прикладная информатика»

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Прикладная информатика в информационной сфере

Вид(ы) профессиональной деятельности: производственно-технологическая, организационно-управленческая

Альметьевск 2017 г.

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015г. № 207 и в соответствии с учебным планом направления 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г. протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана доцентом кафедры ЕНДиИТ, канд. техн. наук, В.В. Мокшиным

утверждена на заседании кафедры ЕНДиИТ протокол №1 от 31.08.2017 г.

И.о. заведующий кафедрой ЕНДиИТ, профессор, д-р экон. наук С.В. Юдина.

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра, ответственная за ОП	31.08.2017	№1	И.о.зав. кафедрой С.В. Юдина (подпись)
ОДБОРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	31.08.2017	П-0924-00.3-01(2017)	председатель УМК Е.И. Бадурова (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	31.08.2017	—	заведующая НТБ Г.А. Замбия (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	31.08.2017	—	заведующая УМО Г.М. Муфакарова (подпись)

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины является изучение основных классов моделей и методов моделирования, принципов построения моделей процессов, методов формализации, алгоритмизации и реализации моделей на компьютере.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Задачи дисциплины:

- ознакомить обучающихся с понятием модель системы, классификацией моделей;
- рассмотреть основные подходы к созданию моделей систем различного назначения;
- дать глубокие и систематизированные знания о методологии создания различных моделей;
- рассмотреть основы разработки имитационных моделей процессов;
- дать основы построения функциональных моделей.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Компьютерное моделирование систем» входит в Вариативную часть Блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору, читается в четвертом семестре на втором курсе для очной формы обучения и в шестом семестре на третьем курсе для заочной формы обучения по профилю «Прикладная информатика в информационной сфере».

1.4 Объем дисциплины (модуля) (с указанием всех видов учебной работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	4	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	3	108	3	108
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>
Проработка учебного материала	0,5	18	0,5	18
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	1	36
Промежуточная аттестация:	экзамен			

Таблица 1б

Объем дисциплины для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	6	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	3	108	3	108
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>0,33</i>	<i>12</i>	<i>0,33</i>	<i>12</i>
Лекции	0,11	4	0,11	4
Лабораторные работы	0,11	4	0,11	4
Практические занятия	0,11	4	0,11	4
<i>Самостоятельная работа обучающегося</i>	<i>2,7</i>	<i>96</i>	<i>2,7</i>	<i>96</i>
Проработка учебного материала	2,45	87	2,45	87
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Подготовка к промежуточной аттестации	0,25	9	0,25	9
Промежуточная аттестация:	экзамен			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни усвоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-12 способность проводить тестирование компонентов программного обеспечения информационных систем			
Знать теоретические основы компьютерного моделирования (ПК-12З)	Знать основы постановки задачи и анализа объекта	Знать основы постановки задачи, построения информационной модели и разработки метода и алгоритма реализации компьютерной модели	Знать основы всех этапов компьютерного моделирования
Уметь выделять составляющие сложных систем и классифицировать модели (ПК-12У)	Уметь выделять составляющие простых систем и классифицировать модели	Уметь выделять составляющие сложных систем и классифицировать модели	Уметь выделять составляющие сложных систем, разрабатывать и классифицировать модели
Владеть навыками компьютерного моделирования объектов, процессов и систем (ПК-12В)	Владеть навыками компьютерного моделирования объектов	Владеть навыками компьютерного моделирования объектов, процессов и систем	Владеть навыками компьютерного моделирования объектов, процессов и систем и тестирования полученной модели
ПК-14 способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач			
Знать алгоритмы моделирования случайных процессов (ПК-14З)	Знать классификацию видов математического моделирования.	Знать различные виды распределений (равномерное, биномиальное, нормальное, пуассоновское).	Знать алгоритмы моделирования случайных процессов.
Уметь применять макроэкономические и микроэкономические модели (ПК-14У)	Уметь строить модели экономических систем и объектов.	Уметь генерировать непрерывные случайные величины различными методами (обратной функции, суперпозиции, исключения).	Уметь применять макроэкономические и микроэкономические модели.
Владеть навыками использования имитационных моделей	Владеть методами моделирования.	Владеть основными принципами построения	Владеть навыками использования имитационных моделей

для планирования функционирования и развития предприятия (ПК-14В)		имитационных моделей, методами их расчетов.	для планирования функционирования и развития предприятия.
ПК-15 способность осуществлять тестирование компонентов информационных систем по заданным сценариям			
Знать теоретические основы компьютерного моделирования (ПК-15З)	Знать теоретические основы моделирования	Знать теоретические основы компьютерного моделирования	Знать теоретические основы компьютерного моделирования сложных систем и процессов
Уметь выделять составляющие сложных систем и классифицировать модели (ПК-15У)	Уметь выделять составляющие простых систем	Уметь выделять составляющие сложных систем и классифицировать модели	Уметь выделять составляющие профессиональных систем и классифицировать модели
Владеть навыками компьютерного моделирования объектов, процессов и систем (ПК-15В)	Владеть навыками компьютерного моделирования объектов	Владеть навыками компьютерного моделирования объектов, процессов и систем	Владеть навыками компьютерного моделирования сложных объектов, процессов и систем
ПК-17 способность принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла			
Знать теоретические основы компьютерного моделирования (ПК-17З)	Знать теоретические основы моделирования	Знать теоретические основы компьютерного моделирования	Знать теоретические основы компьютерного моделирования
Уметь выделять составляющие сложных систем и классифицировать модели (ПК-17У)	Уметь выделять составляющие систем и классифицировать модели	Уметь выделять составляющие сложных систем и классифицировать модели	Уметь выделять составляющие сложных систем, классифицировать и проектировать модели
Владеть навыками компьютерного моделирования объектов, процессов и систем (ПК-17В)	Владеть навыками компьютерного моделирования объектов	Владеть навыками компьютерного моделирования объектов, процессов и систем	Владеть навыками компьютерного моделирования объектов, сложных процессов и систем

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1 Общие принципы моделирования систем</i>							<i>ФОС ТК-1 Тестирование</i>
Тема 1.1 Общие понятия модели и моделирования.	9	2	2	2	3	<i>ПК-123, ПК-143, ПК-153, ПК-173</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 1.2 Классификация моделей.	9	2	2	2	3	<i>ПК-123, ПК-143, ПК-153, ПК-173</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
<i>Раздел 2 Общие принципы построения систем и сетей связи</i>							<i>ФОС ТК-2 Тестирование</i>
Тема 2.1 Концепция построения систем и сетей связи	9	2	2	2	3	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 2.2 Многоуровневые модели сети	9	2	2	2	3	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 2.3 Структура сетей связи	12	3	3	3	3	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
<i>Раздел 3 Моделирование случайных чисел</i>							<i>ФОС ТК-3 Тестирование</i>
Тема 3.1 Общие сведения о случайных числах	11	3	3	3	2	<i>ПК-12В, ПК-14У, ПК-15В, ПК-17В</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы

Тема 3.2 Программные методы генерирования равномерно распределенных случайных чисел	13	4	4	4	1	ПК-12В, ПК-14В, ПК-15В, ПК-17В	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Экзамен	36				36	ПК-123, ПК-143, ПК-153, ПК-173 ПК-12У, ПК-14У, ПК-15У, ПК-17У ПК-12В, ПК-14В, ПК-15В, ПК-17В	ФОС ПА Тестирование Собеседование
ИТОГО:	108	18	18	18	54		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Раздел 1 Общие принципы моделирования систем</i>							<i>ФОС ТК-1 Тестирование</i>
Тема 1.1 Общие понятия модели и моделирования.	3	1		1	1	ПК-123, ПК-143, ПК-153, ПК-173	Опрос, защита практической работы
Тема 1.2 Классификация моделей.	2		1		1	ПК-123, ПК-143, ПК-153, ПК-173	Опрос, защита лабораторной работы
<i>Раздел 2 Общие принципы построения систем и сетей связи</i>							<i>ФОС ТК-2 Тестирование</i>
Тема 2.1 Концепция построения систем и сетей связи	3	1		1	1	ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У	Опрос, защита практической работы
Тема 2.2 Многоуровневые модели сети	3		1	1	1	ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 2.3 Структура сетей связи	4	1	1		2	ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У	Опрос, защита лабораторной работы
<i>Раздел 3 Моделирование случайных чисел</i>							<i>ФОС ТК-3 Тестирование</i>
Тема 3.1 Общие сведения о случайных числах	4	1		1	2	ПК-12В, ПК-14У, ПК-15В, ПК-17В	Опрос, защита практической работы

Тема 3.2 Программные методы генерирования равномерно распределенных случайных чисел	2		1		1	ПК-12В, ПК-14В, ПК-15В, ПК-17В	Опрос, защита лабораторной работы
Экзамен	9				9	ПК-123, ПК-143, ПК-153, ПК-173 ПК-12У, ПК-14У, ПК-15У, ПК-17У ПК-12В, ПК-14В, ПК-15В, ПК-17В	ФОС ПА Тестирование Собеседование
ИТОГО:	108	4	4	4	87		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)											
	ПК-12			ПК-14			ПК-15			ПК-17		
	ПК-123	ПК-12У	ПК-12В	ПК-143	ПК-14У	ПК-14В	ПК-153	ПК-15У	ПК-15В	ПК-173	ПК-17У	ПК-17В
Раздел 1 Общие принципы моделирования систем												
Тема 1.1 Общие понятия модели и моделирования.	*			*			*			*		
Тема 1.2 Классификация моделей.	*			*			*			*		
Раздел 2 Общие принципы построения систем и сетей связи												
Тема 2.1 Концепция построения систем и сетей связи		*						*			*	
Тема 2.2 Многоуровневые модели сети		*						*			*	
Тема 2.3 Структура сетей связи		*						*			*	
Раздел 3 Моделирование случайных чисел												
Тема 3.1 Общие сведения о случайных числах			*		*				*			*
Тема 3.2 Программные методы генерирования равномерно распределенных случайных чисел			*			*			*			*

2.2 Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1 Общие принципы моделирования систем

Тема 1.1 Общие понятия модели и моделирования

Модель. Процесс моделирования.

Литература: [1, с.3-4].

Тема 1.2 Классификация моделей

Физические модели. Математические модели. Графические модели. Функциональные и структурные модели. Линейные и нелинейные модели. Алгоритмические, аналитические и численные модели.

Литература: [1, с.4-6].

Раздел 2 Общие принципы построения систем и сетей связи

Тема 2.1 Концепция построения систем и сетей связи

Основные элементы модели. Функции передающей системы.

Литература: [1, с.20-24].

Тема 2.2 Многоуровневые модели сети

Трехуровневая модель. Архитектура протоколов TCP/IP. Эталонная модель OSI

Литература: [1, с.24-31].

Тема 2.3 Структура сетей связи

Глобальные сети. Локальные вычислительные сети. Топологии вычислительной сети. Локальные сети Ethernet.

Литература: [1, с.31-38].

Раздел 3 Моделирование случайных чисел

Тема 3.1 Общие сведения о случайных числах

Физические генераторы случайных величин и программные генераторы псевдослучайных чисел.

Литература: [1, с.51-53].

Тема 3.2 Программные методы генерирования равномерно распределенных случайных чисел

Программные генераторы. Линейные генераторы. Мультипликативный генератор.

Литература: [1, с.53-57].

2.3 Курсовой проект/курсовая работа

Учебным планом по дисциплине «Компьютерное моделирование систем» курсовая работа не предусмотрена.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Общие принципы моделирования систем	ФОС ТК-1	Задание для лабораторных и практических работ. Вопросы для экспресс-опроса. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Общие принципы построения систем и сетей связи	ФОС ТК-2	Задание для лабораторных и практических работ. Вопросы для экспресс-опроса. Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3.	Моделирование случайных чисел	ФОС ТК-3	Задание для лабораторных и практических работ. Вопросы для экспресс-опроса. Тест текущего контроля дисциплины по третьему разделу (модулю) (ФОС ТК-3)

3.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

3.3 Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Понятие модели. Определение. Виды моделей. Задача моделирования.
2. Примеры моделирования процессов в физики. Моделирование с использованием ЭВМ. Вычислительный эксперимент.
3. Этапы компьютерного моделирования. Постановка задачи и ее содержательный анализ. Формализация задачи.
4. Этапы компьютерного моделирования. Составление алгоритма.

Написание программы. Анализ результатов. Цикличность процессов моделирования.

5. Моделирование детерминированных физических процессов.

6. Моделирование логических устройств без памяти. Моделирование работы компонентов ЭВМ. Основные типы логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ». Модели логических элементов.

7. Моделирование логических устройств без памяти. Моделирование сложных комбинационных схем (дешифраторы, сумматоры и т.д.)

8. Моделирование логических устройств с памятью. Конечные автоматы. Моделирование устройств с памятью. Автоматы. Определения. Множества, описывающие автоматы.

9. Моделирование логических устройств с памятью. Конечные автоматы. Примеры построения моделей автоматов.

10. Стохастическое моделирование. Основные понятия. Роль вероятностных событий в описании природных явлений. Детерминированные процессы, содержащие шум.

3.4 Примерный перечень вопросов к текущему контролю

1. Понятие «модель». Моделирование как метод познания. Натурные и абстрактные модели. Виды моделирования в естественных и технических науках. Компьютерная модель.

2. Абстрактные модели и их классификация. Вербальные модели. Информационные модели. Объекты и их связи.

3. Основные структуры в информационном моделировании. Примеры информационных моделей. Математические модели.

4. Имитационное моделирование.

5. Модели динамических систем. Инструментальные программные средства для моделирования динамических систем. Модель популяции.

6. Создайте интерактивную динамическую модель внутривидовой конкуренции одного вида бактерий.

7. Создайте интерактивную динамическую модель межвидовой конкуренции двух видов бактерий.

8. Создайте интерактивную динамическую модель биологической системы «хищник-жертва».

9. Создайте интерактивную динамическую модель Солнечной системы.

10. Метод Монте-Карло в моделировании.

3.5 Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

По итогам освоения дисциплины проведение экзамена и зачета проводится в два этапа: тестирование и устное собеседование.

Первый этап проводится в виде тестирования.

Тестирование ставит целью оценить пороговый уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки превосходного и продвинутого уровня усвоения компетенций проводится второй этап в виде устного собеседования и письменного ответа на вопросы.

3.6 Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Шелухин, О.И. Моделирование информационных систем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 536 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5204>

4.1.2 Дополнительная литература

-

4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека: <http://www.bibliotekar.ru/>
2. Компьютерное моделирование систем [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>
3. Национальный открытый университет «Интуит» - <http://www.intuit.ru>

4.2.2 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office
3. Statistica Base 10 for Windows Ru
4. MS Visual Studio 2017

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области технические науки и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области технических наук /или заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению технические науки, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в предметной области на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.

4.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В табличной форме указывается наименование основных и специализированных учебных лабораторий/аудиторий/кабинетов с перечнем специализированной мебели и технических средств обучения, средств измерительной техники и др., необходимых для освоения заданных компетенций.

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №210 - компьютерный класс	Комплект учебной мебели: столы компьютерные, столы аудиторные двухместные, столы аудиторные трехместные, блоки стульев двухместных, блоки стульев трехместных, стол преподавателя, стул полумягкий, трибуна, доска напольная на колесиках. Мультимедиа-проектор BenQ MS500DLP, акустическая система GeniusSP-S200, экран настенный 15 раб. мест. Системный блок:	<ul style="list-style-type: none">• Microsoft Win 7 Russian Academic. Контракт №61 от 09.12.2011 Договор № 09-00250095/1 от 11.01.2010 Лицензия 62281418• Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition/ 250-499 Node 1 year NFR Licence. Сублицензионный договор №УТ023770 от 31.05.2017 Лицензия: 013E-170428-063753-377-140 от 01.06.2017• Microsoft Office 2010. Контракт №61 от 09.12.2011 Лицензия: 49379847• Комплекс автоматизированных систем

	<p>Intel Core 2 Duo, 2.9 GHz, 2 GB ОЗУ, 250 GB; Монитор LCD 22 ViewSonic VA2226W 5 ms Analogue 1680x1050 Cont 2000 1 DCR; коммутатор D-Link DES-1026G/E 24 port</p>	<p>ЗАО «АСКОН»: Учебный комплект КОМПАС-3D V14 MCAD; компас-Электрик, универсальный механизм Express. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензионное соглашение: АГ-13-01242</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1с: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Договор №П11-1117/1 от 17.11.2011 Лицензия №9985995 от 09.01.2012 • КОМПАС-3D. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензионное соглашение: АГ-13-01242 • СПРУТ. Договор №678/12 от 12.12.2012 Лицензия: № 978-12 от 12.12.2012 • BlackBoard Контракт №030_НИУ от 18.03.2013
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №210 - компьютерный класс</p>	<p>Комплект учебной мебели: столы компьютерные, столы аудиторные двухместные, столы аудиторные трехместные, блоки стульев двухместных, блоки стульев трехместных, стол преподавателя, стул полумягкий, трибуна, доска напольная на колесиках.</p> <p>Мультимедиа-проектор BenQ MS500DLP, Акустическая система GeniusSP-S200, Экран настенный 15 раб. мест. Системный блок: Intel Core 2 Duo, 2.9 GHz, 2 GB ОЗУ, 250 GB; Монитор LCD 22 ViewSonic VA2226W 5 ms Analogue 1680x1050 Cont 2000 1 DCR; коммутатор D-Link DES-1026G/E 24 port</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Win 7 Russian Academic. Контракт №61 от 09.12.2011 Договор № 09-00250095/1 от 11.01.2010 Лицензия 62281418 • Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition/ 250-499 Node 1 year NFR Licence. Сублицензионный договор №УТ023770 от 31.05.2017 Лицензия: 013E-170428-063753-377-140 от 01.06.2017 • Microsoft Office 2010. Контракт №61 от 09.12.2011 Лицензия: 49379847 • Комплекс автоматизированных систем ЗАО «АСКОН»: Учебный комплект КОМПАС-3D V14 MCAD; компас-Электрик, универсальный механизм Express. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензионное соглашение: АГ-13-01242 • 1с: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Договор №П11-1117/1 от 17.11.2011 Лицензия №9985995 от 09.01.2012 • КОМПАС-3D. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензионное соглашение: АГ-13-01242 • СПРУТ. Договор №678/12 от 12.12.2012 Лицензия: № 978-12 от 12.12.2012 • BlackBoard Контракт №030_НИУ от 18.03.2013
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы №104</p>	<p>Комплект учебной мебели: столы аудиторные двухместные, столы аудиторные трехместные, блоки стульев двухместные, блоки стульев трехместные, стол преподавателя, столы компьютерные, стулья полумягкие, трибуна, доска настенная.</p> <p>Проектор SONY VPL-DX120 3LCD (0.63"); настенный экран Lumien Master Picture</p> <p>6 раб. мест: Системный блок: Intel Core 2 Duo, 2.9 GHz, 2 GB ОЗУ, 250</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Win XP Russian Academic. Контракт №147 от 11.07.2005, доп. Соглашение №4 Лицензия 62281418 • Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition/ 250-499 Node 1 year NFR Licence. Сублицензионный договор №УТ023770 от 31.05.2017 Лицензия: 013E-170428-063753-377-140 от 01.06.2017 • Microsoft Office 2010. Контракт №61 от 09.12.2011 Лицензия: 49379847 • Комплекс автоматизированных систем ЗАО «АСКОН»: Учебный комплект

	<p>GB; Монитор Samsung SyncMaster 740n; коммутатор D-Link DES-1026G/E 24 port Плакаты, стенды</p>	<p>КОМПАС-3D V14 MCAD; компас-Электрик, универсальный механизм Express. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензионное соглашение: АГ-13-01242</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1с: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Договор №П11-1117/1 от 17.11.2011 Лицензия №9985995 от 09.01.2012 • Embracadero RAD Studio 10.2 Лицензия: 479109 • КОМПАС-3D. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензия: №АГ-13-01242 • СПРУТ. Договор №678/12 от 12.12.2012 Лицензия: № 978-12 • BlackBoard. Контракт №030_НИУ от 18.03.2013
<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций №104</p>	<p>Комплект учебной мебели: столы аудиторные двухместные, столы аудиторные трехместные, блоки стульев двухместные, блоки стульев трехместные, стол преподавателя, столы компьютерные, стулья полумягкие, трибуна, доска настенная. Проектор SONY VPL-DX120 3LCD (0.63"); настенный экран Lumien Master Picture 6 раб. мест: Системный блок: Intel Core 2 Duo, 2.9 GHz, 2 GB ОЗУ, 250 GB; Монитор Samsung SyncMaster 740n; коммутатор D-Link DES-1026G/E 24 port Плакаты, стенды</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Win XP Russian Academic. Контракт №147 от 11.07.2005, доп. Соглашение №4 Лицензия 62281418 • Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition/ 250-499 Node 1 year NFR Licence. Сублицензионный договор №УТ023770 от 31.05.2017 Лицензия: 013E-170428-063753-377-140 от 01.06.2017 • Microsoft Office 2010. Контракт №61 от 09.12.2011 Лицензия: 49379847 • Комплекс автоматизированных систем ЗАО «АСКОН»: Учебный комплект КОМПАС-3D V14 MCAD; компас-Электрик, универсальный механизм Express. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензионное соглашение: АГ-13-01242 • 1с: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Договор №П11-1117/1 от 17.11.2011 Лицензия №9985995 от 09.01.2012 • Embracadero RAD Studio 10.2 Лицензия: 479109 • КОМПАС-3D. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензия: №АГ-13-01242 • СПРУТ. Договор №678/12 от 12.12.2012 Лицензия: № 978-12 • BlackBoard. Контракт №030_НИУ от 18.03.2013
<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс №212)</p>	<p>Комплекты учебной мебели: столы компьютерные, столы письменные, стул полумягкий, стулья жесткие, трибуна, доска напольная на колесиках. Проектор SONY VPL-DX120 3LCD (0.63"), Настенный экран Lumien Master Picture 16 раб. мест. Системный блок: Intel Core i3 3220, 3.3 GHz, 4 GB ОЗУ, 500 GB; Монитор: ViewSonic VA2248-LED; коммутатор D-Link</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Win 7 Russian Academic. Контракт №61 от 09.12.2011 Договор № 09-00250095/1 от 11.01.2010 Лицензия 62281418 • Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition/ 250-499 Node 1 year NFR Licence. Сублицензионный договор №УТ023770 от 31.05.2017 Лицензия: 013E-170428-063753-377-140 от 01.06.2017 • Microsoft Office 2010. Контракт №61 от 09.12.2011 Лицензия: 49379847

	DES-1026G/E 24 port	<ul style="list-style-type: none"> • Dreamweaver CS6 12/0 MLP AOO Licence RU (65168462)/ Certificate. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензия № 11706414 • Университетские комплекты программного обеспечения: SprutCAD, SprutOKP, SprutTP, SprutCAM, NCTuner, СПРУТ. Договор №678/12 от 12.12.2012 • Project Expert. Версия: 7/57 Tutorial/ Договор №0017/1П-06 от 15.02.17 Регистрационный номер 22204N • Комплекс автоматизированных систем ЗАО «АСКОН»: Учебный комплект КОМПАС-3D V14 MCAD; компас-Электрик, универсальный механизм Express. Контракт №26 от 23.08.2013 Лицензионное соглашение: АГ-13-01242 • BlackBoard Контракт №030_НИУ от 18.03.2013
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №116	Стол-верстак (с тисками), сверлильный станок, станок наждачный настольный, столы аудиторные, стулья п/мягкие, кресло, стеллаж, инструменты для наладки и обслуживания оборудования, набор инструментов для телекоммуникационных сетей.	Не требуется

РАЗДЕЛ 5. ВНОСИМЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ И УТВЕРЖДЕНИЯ


5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу

дисциплины



Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страниц внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф., реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК факультета, в состав которого входит выпускающая кафедра
1	2	3	4	5	6
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
2	2	01.07.2019	1 абзац читать в след. редакции: «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015г. №207 и в соответствии с учебным планом направления 09.03.03 Прикладная и информатика, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019г., протокол №6»		
3.	4	01.07.2019	Таблицы 1а, 1б читать в редакции Приложения 1		
4.	7-9	01.07.2019	Таблицы 3а, 3б читать в редакции Приложения 2		
5.	7-8	28.08.2020	Дополнить раздел I «Общие принципы моделирования систем» темами модуля I «Аналитическое моделирование», осваиваемыми с использованием онлайн-курса «Компьютерное моделирование» КНИТУ-КАИ, размещенного на открытой образовательной платформе Stepik: Основные понятия теории моделирования. Классификация систем и моделей. Построение аналитической модели по вербальному описанию. Построение аналитической модели по данным экспериментов.		

Лист регистрации изменений (продолжение)

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф., реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК факультета, и состав которого входит выпускающая кафедра
1	2	3	4	5	6
6.	7-8	28.08.2020	<p>Дополнить раздел 2 «Общие принципы построения систем и сетей связи» темами модуля 2 «Имитационное моделирование», осваиваемый с использованием онлайн-курса «Компьютерное моделирование» КНИТУ-КАИ, размещенного на открытой образовательной платформе Stepiк. Моделирование случайных величин и случайных событий. Моделирование случайных процессов. Моделирование систем массового обслуживания.</p>		
7.	13-14	28.08.2020	<p>Дополнить раздел 3.4 тестовыми заданиями текущего контроля по разделу 1:</p> <p>1. Отметьте правильный ответ. Моделированием называется:</p> <p>А. замещение модели системой, и проведение экспериментов с системой (или над системой), исследование свойств системы, опираясь на результаты экспериментов с целью получения информации о модели.</p> <p>Б. важнейшая сфера применения средств вычислительной техники, когда положения теории моделирования используются в различных областях науки, производства и техники.</p> <p>В. замещение системы моделью, и проведение экспериментов с моделью (или на модели), исследование свойства модели, опираясь на результаты экспериментов с целью получения информации о системе.</p> <p>Г. восстановление модели системой, и проведение экспериментов с системой (или над системой), исследование свойства системы, опираясь на результаты экспериментов с целью получения информации о модели.</p> <p>Д. изучение модели системы, и исследование свойств системы, опираясь на результаты экспериментов с целью получения информации о модели.</p> <p>Е. восстановление системы по модели, и проведение экспериментов с моделью (или на модели), исследование свойств модели, опираясь на результаты экспериментов с целью получения информации о системе.</p> <p>2. Отметьте все варианты правильных ответов. Модель создается на основе:</p> <p>А. минимально неделимых объектов</p> <p>Б. исходной системы</p> <p>В. исходных данных</p> <p>Г. максимально неделимых объектов</p> <p>Д. расчетных данных</p> <p>Е. экспериментальных данных</p> <p>3. Укажите все возможные правильные ответы. Неопределенные системы подразделяются на:</p> <p>А. системы с неизученными взаимосвязями</p>		

Лист регистрации изменений (продолжение)

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф., реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК факультета, в состав которого входит выпускающая кафедра
1	2	3	4	5	6
			<p>Б. природные В. статические Г. динамические Д. детерминированные Е. неопределенные Ж. игровые З. случайные И. недетерминированные К. непрерывные</p> <p>по разделу 2:</p> <p>1. Отметьте все правильные ответы. Для проверки согласия построенной модели регрессии с результатами эксперимента обычно вычисляют:</p> <p>А. дисперсию Б. коэффициент корреляции В. коэффициент детерминации Г. среднеквадратическую ошибку Д. формулы Крамера Е. наилучшие значения коэффициентов регрессии</p> <p>2. Отметьте все правильные ответы. Что из вышеперечисленного является способом оценки адекватности аналитической модели, построенной по данным эксперимента?</p> <p>А. Определение среднеквадратического отклонения Б. Определение атематического ожидания В. Определение дисперсии Г. Определение коэффициента корреляции Д. Определение коэффициента детерминации Е. Определение средневзвешенной ошибки</p>		
8.	15	28.08.2020	<p>Дополнить список основной и дополнительной литературы следующими учебными изданиями:</p> <p>4.1.1 Основная литература:</p> <p>1. Строгалева, Валерий Петрович Имитационное моделирование: учеб. пособие / В. П. Строгалева, И. О. Толкачева. - 4-е изд. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. - 295 с. - ISBN 978-5-7038-4825-8 ; 386.</p> <p>2. Глуших И.Н. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие для студентов высш. проф. обр-я – М: Академия, 2010г. – 112с.</p> <p>4.1.2 Дополнительная литература:</p> <p>1. Дворецкий С. И. Моделирование систем: учебник для студ. вузов / С. И. Дворецкий [и др.]. - М.: Академия, 2009. - 320 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-4737-9; 342.</p> <p>2. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. - М.: Горячая линия-Телеком, 2015г. – 496с.</p> <p>Дополнить</p> <p>4.2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</p> <p>1. С.В. Новикова, Н.Л. Валигова, Э.Ш. Кремлева Массовый открытый онлайн-курс (МООК) «Компьютерное моделирование». Ссылка на курс: https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=11093417</p>		

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» зав. каф., реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК филиала
20 <u>17</u> /20 <u>18</u>		
20 <u>18</u> /20 <u>19</u>		
20 <u>19</u> /20 <u>20</u>		
20 <u>20</u> /20 <u>21</u>		
20__/20__		

1.4 Объем дисциплины (модуля) (с указанием всех видов учебной работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины(модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	3 ЗЕ/108	16	16	16	-	-	2	0,2	-	-	24	33,8	Экзамен
Итого	3 ЗЕ/108	16	16	16	-	-	2	0,2	-	-	24	33,8	

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	3 ЗЕ/108	4	4	4	-	-	2	0,2	-	-	87	6,8	Экзамен
Итого	3 ЗЕ/108	4	4	4	-	-	2	0,2	-	-	87	6,8	

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)					Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	инд. конт. работа	сам. раб.		
<i>Раздел 1 Общие принципы моделирования систем</i>								<i>ФОС ТК-1 Тестирование</i>
Тема 1.1 Общие понятия модели и моделирования.	9	2	2	2		3	<i>ПК-123, ПК-153, ПК-173</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 1.2 Классификация моделей.	9	2	2	2		3	<i>ПК-123, ПК-153, ПК-173</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
<i>Раздел 2 Общие принципы построения систем и сетей связи</i>								<i>ФОС ТК-2 Тестирование</i>
Тема 2.1 Концепция построения систем и сетей связи	9	2	2	2		3	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 2.2 Многоуровневые модели сети	9	2	2	2		3	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 2.3 Структура сетей связи	12	2	2	2		6	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
<i>Раздел 3 Моделирование случайных чисел</i>								<i>ФОС ТК-3 Тестирование</i>
Тема 3.1 Общие сведения о случайных числах	11	2	2	2		5	<i>ПК-12В, ПК-15В, ПК-17В</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 3.2 Программные методы генерирования равномерно распределенных случайных чисел	13	4	4	4		1	<i>ПК-12В, ПК-15В, ПК-17В</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
<i>Экзамен</i>	36				2,2	33,8	<i>ПК-123, ПК-153, ПК-173</i>	<i>ФОС ПА Тестирование</i>

							<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У ПК-12В, ПК-15В, ПК-17В</i>	<i>Собеседование</i>
ИТОГО:	108	16	16	16	2,2	57,8		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающегося и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)					Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	инд. конт. работа	сам. раб.		
<i>Раздел 1 Общие принципы моделирования систем</i>							<i>ФОС ТК-1</i>	<i>Тестирование</i>
Тема 1.1 Общие понятия модели и моделирования.	14	1		1		12	<i>ПК-123, ПК-153, ПК-173</i>	Опрос, защита практической работы
Тема 1.2 Классификация моделей.	14		1	1		12	<i>ПК-123, ПК-153, ПК-173</i>	Опрос, защита лабораторной работы
<i>Раздел 2 Общие принципы построения систем и сетей связи</i>							<i>ФОС ТК-2</i>	<i>Тестирование</i>
Тема 2.1 Концепция построения систем и сетей связи	13		1			12	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита практической работы
Тема 2.2 Многоуровневые модели сети	14	1		1		12	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита лабораторной и практической работы
Тема 2.3 Структура сетей связи	14	1	1			12	<i>ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	Опрос, защита лабораторной работы
<i>Раздел 3 Моделирование случайных чисел</i>							<i>ФОС ТК-3</i>	<i>Тестирование</i>
Тема 3.1 Общие сведения о случайных числах	14	1		1		12	<i>ПК-12В, ПК-15В, ПК-17В</i>	Опрос, защита практической работы
Тема 3.2 Программные методы генерирования равномерно распределенных случайных чисел	16		1			15	<i>ПК-12В, ПК-15В, ПК-17В</i>	Опрос, защита лабораторной работы
<i>Экзамен</i>	9				2,2	6,8	<i>ПК-123, ПК-153, ПК-173 ПК-12У, ПК-15У, ПК-17У</i>	<i>ФОС ПА Тестирование Собеседование</i>

							<i>ПК-12В, ПК-15В, ПК-17В</i>	
ИТОГО:	108	4	4	4	2,2	93,8		