

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Р.А.

Должность: Директор ИФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 09.09.2022 15:40:38

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5d6fbb0cc50e03a64dfdc00329a085e3a993ad1080b63082c961114

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им.

А.Н. Туполева-КАИ»

Ленинградский филиал

Кафедра Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

2017г.

Регистрационный номер

04688 10/17-13

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Моделирование информационных систем

Индекс по учебному плану: **Б1.В.14**

Направление подготовки: **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Информационные системы**

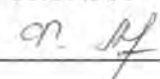
Виды профессиональной деятельности: **проектно-технологическая, монтажно-наладочная**

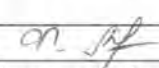
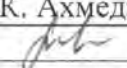
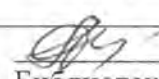
Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015г. №219 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 09.03.02, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017г., протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана ст. преподавателем Лямовым Ю.О.

 (подпись преподавателя)

утверждена на заседании кафедры ИТ протокол № 2 от 01.09.2017 г.

И.о. заведующего кафедрой к.п.н. Ахмедзянова Ф.К. 

Рабочая программа дисциплины:	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	на заседании кафедры ИТ	01.09.2017	№2	 И.о. зав.кафедрой Ф.К. Ахмедзянова
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	№2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Основной целью изучения дисциплины “Моделирование информационных систем” является формирование у будущих бакалавров практических навыков моделирования информационных систем, вычислительных сетей и бизнес-процессов.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

1. Уметь проводить предварительный анализ предметной области и постановка задач.
2. Разрабатывать методики моделирования систем.
3. Выбирать инструментальные программные средства структурного и имитационного моделирования систем и процессов.
4. Разрабатывать структурные и имитационные модели.
5. Планировать имитационные эксперименты и моделирование систем и процессов.
6. Обрабатывать результаты моделирования и построение математической модели.
7. Выбирать решения

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.14 относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ПК-13.

Последующие дисциплины: Цифровая обработка изображений; Интеллектуальные системы и технологии; Методы и средства проектирования информационных систем и технологий; Цифровое управление; Теоретические основы автоматизированного управления; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая		Семестр	
	Трудоемкость		4	
	В 3Е	В часах	В 3Е	В часах
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	5	180
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (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>2,5</i>	<i>90</i>	<i>2,5</i>	<i>90</i>
Проработка учебного материала	1,5	54	1,5	54
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	1	36	1	36

Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	1	36
Промежуточная аттестация	Экзамен, Курсовая работа			

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая Трудоемкость		Семестр	
			7	
	В ЗЕ	В часах	В ЗЕ	В часах
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	5	180	5	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)	0,44	16	0,44	16
Лекции	0,22	8	0,22	8
Лабораторные работы	0,11	4	0,11	4
Практические занятия	0,11	4	0,11	4
Самостоятельная работа Обучающегося	4,3	155	4,3	155
Проработка учебного материала	3,3	119	3,3	119
Курсовой проект	Не предусмотрен			
Курсовая работа	1	36	1	36
Подготовка к промежуточной аттестации	0,26	9	0,26	9
Промежуточная аттестация	Экзамен, Курсовая работа			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-13 – способностью разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий			
Знание (ПК-133) – основных законов проектирования и моделей информационных систем, методов моделирования	Знание основных законов проектирования и моделей информационных систем, методов моделирования	Знание основных законов проектирования и моделей информационных систем, методов моделирования, моделирования бизнес-процессов	Знание основных законов проектирования и моделей информационных систем, методов моделирования, моделирования бизнес-процессов, перспектив развития методов моделирования

Умение (ПК-13У) – строить модели информационных систем в соответствии с основными законами моделирования	Умение строить модели информационных систем в соответствии с основными законами моделирования	Умение строить модели информационных систем в соответствии с основными законами моделирования, проводить качественный анализ моделируемой системы по ее модели	Умение строить модели информационных систем в соответствии с основными законами моделирования, проводить качественный анализ моделируемой системы по ее модели, проводить тестирование модели системы во временной перспективе
Владение (ПК-13В) – навыками проектирования информационных систем с помощью прикладного программного обеспечения	Владение навыками проектирования информационных систем с помощью прикладного программного обеспечения	Владение навыками проектирования информационных систем с помощью прикладного программного обеспечения в соответствии с нотациями и методологиями моделирования	Владение навыками проектирования информационных систем с помощью прикладного программного обеспечения в соответствии с нотациями и методологиями моделирования, навыками использования стандартов документирования систем

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

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий
Очная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Основы моделирования систем							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Введение. Основные Понятия МС. Технология МС. Подготовка данных для МС	11	2			9	ПК-13	Текущий контроль
Тема 1.2. Структурное моделирование систем (СМС)	21	4	4	4	9	ПК-13	Текущий контроль
Раздел 2. Моделирование бизнес-процессов							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Имитационное моделирование систем (ИМС). Обработка результатов МС	21	4	4	4	9	ПК-13	Текущий контроль
Тема 2.2 Аналитическое моделирование систем (АМС). Сравнение результатов ИМС и АМС	21	4	4	4	9	ПК-13	Текущий контроль
Тема 2.3. Моделирование информационных систем, вычислительных сетей и бизнес-процессов.	19	2	6	2	9	ПК-13	Текущий контроль
Раздел 3. Перспективы развития методов моделирования систем							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Перспективы развития методов моделирования систем	15	2		4	9	ПК-13	Текущий контроль
Курсовая работа	36				36	ПК-13	ФОС ПА-2
Экзамен	36					ПК-13	ФОС ПА-1
ИТОГО:	180	18	18	18	90		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий
Заочная форма

Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
Раздел 1. Основы моделирования систем							ФОС ТК-1
Тема 1.1. Введение. Основные	23	2	1		20	ПК-13	Текущий контроль

Понятия МС.Технология МС. Подготовка данных для МС							
Тема 1.2. Структурное моделирование систем (СМС)	22	1		1	20	ПК-13	Текущий контроль
Раздел 2. Моделирование бизнес-процессов							ФОС ТК-2
Тема 2.1. Имитационное моделирование систем (ИМС). Обработка результатов МС	22	1		1	20	ПК-13	Текущий контроль
Тема 2.2 Аналитическое моделирование систем (АМС). Сравнение результатов ИМС и АМС	22	1	1		20	ПК-13	Текущий контроль
Тема 2.3. Моделирование ин- формационных систем, вычислительных сетей и бизнес- процессов.	24	1	2	1	20	ПК-13	Текущий контроль
Раздел 3. Перспективы развития методов моделирования систем							ФОС ТК-3
Тема 3.1. Перспективы развития методов моделирования систем	22	2		1	19	ПК-13	Текущий контроль
Курсовая работа	36				36	ПК-13	ФОС ПА-2
Экзамен	9					ПК-13	ФОС ПА-1
ИТОГО:	180	8	4	4	155		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-13		
	ПК-13З	ПК-13У	ПК-13В
Раздел 1			
Тема 1.1	+	+	
Тема 1.2		+	+
Раздел 2			
Тема 2.1	+		+
Тема 2.2		+	+
Тема 2.3	+	+	
Раздел 3			
Тема 3.1		+	+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основы моделирования систем

Тема 1.1. Введение. Основные понятия МС. Технология МС. Подготовка данных для МС

Предмет курса, его цели и задачи. Основные понятия. Технология МС. Классификация методов МС. Выбор метода МС. Структурное, имитационное и аналитическое моделирование. Аппроксимация экспериментальных данных стандартными статистическими законами

Литература: [1];

Тема 1.2. Структурное моделирование систем (СМС)

Технология проведения СМС. Системы СМС: BPWin (нотация IDEF3); UML; Elma (нотация BPMN); BPMN Editor. Качественный анализ моделируемой системы по её структурной модели.

Интернет-ресурсы:

программные системы структурного моделирования: BPWin; UML; Elma; BPMN Editor

Литература: [2]

Раздел 2. Моделирование бизнес-процессов

Тема 2.1. Имитационное моделирование систем (ИМС). Обработка результатов МС

Технология проведения ИМС. Системы ИМС: GPSS; Arena; Aris; AnyLogic. Корреляционный и регрессионный анализ. Специализированные программные средства МС.

Количественный анализ моделируемой системы по результатам имитационного моделирования.

Интернет-ресурсы:

программные системы имитационного моделирования: GPSS; Arena; Aris; AnyLogic; www.StatSoft.ru. Электронный учебник по ППП Statistica 6.0.

Литература: [1], [3].

Тема 2.2. Аналитическое моделирование систем (АМС). Сравнение результатов ИМС и АМС

Технология АМС. Дифференциальный и интегральный методы АМС. Составление уравнений изменения состояния моделируемой системы. Вывод формул вычисления вероятностей. Вывод формул вычисления количественных показателей. Вывод формул вычисления временных показателей. Количественный анализ объектов по их аналитической модели. Сравнение результатов ИМС и АМС.

Литература: [1]; [3].

Тема 2.3. Моделирование информационных систем, вычислительных сетей и бизнес-процессов

Моделирование информационных систем. Моделирование баз данных. Моделирование бизнес-процессов. Перспективы развития систем СМС, ИМС и АМС.

Интернет-ресурсы:

- программные системы структурного моделирования: BPWin; UML; Elma; BPMN Editor.

Литература: [2]; [3].

Раздел 3. Перспективы развития методов моделирования систем

Тема 3.1. Перспективы развития методов моделирования систем

2.3. Курсовое проектирование

Курсовая работа по дисциплине «Моделирование информационных систем» в соответствии с учебным планом предусмотрена.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы.

Типовые задания по курсовым работам:

Задание 1

ЛВС с топологией шина с множественным методом доступа состоит из 8 ПК. Требуется найти оптимальную величину пакета, на который разбивается сообщение в диапазоне от 46 до 1500 байт для минимизации времени передачи. Скорость передачи 10 Мбит/сек. Длина шины – 1000 м. Все ПК подключены на одинаковое расстояние друг от друга. Выбор принимающего информацию ПК равновероятен и равен 1/7. Время между поступлением сообщений для каждого ПК распределено по экспоненциальному закону со средним значением 3 минуты. Объем информации передаваемой ПК распределен по экспоненциальному закону со средним значением 256 кбайт. При конфликтах (коллизиях) пакеты теряются (перепередача не производится). При оптимизации ограничить вероятность конфликтов величиной ≤ 0.05 . Время моделирования 8 часов.

Задание 2

Промоделировать функционирование класса персональных компьютеров (ПК) в течение 10 часов. В класс поступают два потока клиентов, время между поступлением которых распределено по экспоненциальному закону. Первого со средним временем 3 мин, второго 5 мин. В классе 12 ПК. Время решения задач распределено по нормальному закону для первого потока среднее равно 20 мин, стандартное отклонение 4 мин, для второго среднее равно 30 мин, стандартное отклонение 6 мин. Перед классом может возникать очередь без каких-либо ограничений.

В зависимости от спрогнозированного времени решения задач им назначаются приоритеты. Третий (высший) если это время меньше или равно X_1 ; второй если время больше X_1 , меньше или равно X_2 и нулевой если время больше X_2 .

Максимизировать количество решенных задач (или минимизировать время их решения) за счет выбора X_1 и X_2 . Рекомендуется X_1 менять в диапазоне от 10 до 25 мин; X_2 от 30 до 50 мин. Задачи третьего приоритета прерывают решения задач низших приоритетов, которые заканчивают обслуживание после прерывания. Задачи второго приоритета имеют преимущества перед нулевым только при выходе из очереди.

Выбор ПК по правилу: «первый свободный с наименьшим номером».

Каждый ПК независимо от других может выходить из строя. Время наработки на отказ распределено по экспоненциальному закону со средним значением – один час. Время восстановления распределено по равномерному закону со средним 10 минут, со стандартным отклонением 6 минут. Клиенты, занимавшие отказавший ПК, заканчивают обслуживание на том же ПК после его восстановления.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 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.	Раздел 1. Основы моделирования систем	ФОС ТК-1	Лабораторный практикум Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу
2.	Раздел 2. Моделирование бизнес-процессов	ФОС ТК-2	Лабораторный практикум Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу
3.	Раздел 3. Перспективы развития методов моделирования систем	ФОС ТК-3	Тест текущего контроля дисциплины по третьему разделу

Типовые оценочные средства для текущего контроля: ФОС ТК-1.

Перечень лабораторных работ:

- Разработка моделей информационных систем с элементами аппаратуры и очередями.
- Разработка моделей информационных систем с выбором объектов блоком SELECT.

Тест

Моделирование — это:

процесс замены реального объекта (процесса, явления) моделью, отражающей его существенные признаки с точки зрения достижения конкретной цели;

процесс демонстрации моделей одежды в салоне мод;

процесс неформальной постановки конкретной задачи;

процесс замены реального объекта (процесса, явления) другим материальным или идеальным объектом;

процесс выявления существенных признаков рассматриваемого объекта.

Модель — это:

фантастический образ реальной действительности;

материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его пространственно-временные характеристики;

материальный или абстрактный заменитель объекта, отражающий его существенные характеристики;

описание изучаемого объекта средствами изобразительного искусства;

информация о несущественных свойствах объекта.

При изучении объекта реальной действительности можно создать:

одну единственную модель;

несколько различных видов моделей, каждая из которых отражает те или иные существенные признаки объекта;

одну модель, отражающую совокупность признаков объекта;

точную копию объекта во всех проявлениях его свойств и поведения;

вопрос не имеет смысла.

Процесс построения модели, как правило, предполагает:

описание всех свойств исследуемого объекта;

выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта;

выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи;

описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта;

выделение не более трех существенных признаков объекта.

Натурное моделирование это:

моделирование, при котором в модели узнается моделируемый объект, то есть натурная модель всегда имеет визуальную схожесть с объектом- оригиналом;

создание математических формул, описывающих форму или поведение объекта- оригинала;

моделирование, при котором в модели узнается какой-либо отдельный признак объекта- оригинала;

совокупность данных, содержащих текстовую информацию об объекте-оригинале;

создание таблицы, содержащей информацию об объекте-оригинале.

Типовые оценочные средства для текущего контроля: ФОС ТК-2.

Перечень лабораторных работ:

- Разработка моделей информационных систем с изменением маршрутов движения транзактов.
- Разработка моделей информационных систем с циклической обработкой информации
- Разработка моделей информационных систем с вычислением заданных переменных.
- Разработка моделей информационных систем со списками пользователя.
- Аналитическое моделирование систем массового обслуживания
- Стратегическое и тактическое планирование имитационных экспериментов.
- Корреляционный и регрессионный анализ результатов моделирования. Построение математической модели. Оптимизация

Тест

Табличная информационная модель представляет собой:

набор графиков, рисунков, чертежей, схем, диаграмм;

описание иерархической структуры строения моделируемого объекта;

описание объектов (или их свойств) в виде совокупности значений, размещаемых в таблице;

систему математических формул;

последовательность предложений на естественном языке.

Отметь ЛОЖНОЕ продолжение к высказыванию: “К информационному процессу поиска информации можно отнести...”:

непосредственное наблюдение;

чтение справочной литературы;

запрос к информационным системам;

построение графической модели явления;

прослушивание радиопередач.

Отметь ИСТИННОЕ высказывание:

непосредственное наблюдение — это хранение информации;

чтение справочной литературы — это поиск информации;

запрос к информационным системам — это защита информации;

построение графической модели явления — это передача информации;

прослушивание радиопередачи — это процесс обработки информации.

Рисунки, карты, чертежи, диаграммы, схемы, графики представляют собой:

табличные информационные модели;

математические модели;

натурные модели;

графические информационные модели;

иерархические информационные модели.

Описание глобальной компьютерной сети Интернет в виде системы взаимосвязанных следует рассматривать как:

натурную модель;

табличную модель;

графическую модель;

математическую модель;

сетевую модель.

Типовые оценочные средства для текущего контроля: ФОС ТК-3.

Тест

Укажите ЛОЖНОЕ утверждение:

“Строгих правил построения любой модели сформулировать невозможно”;

“Никакая модель не может заменить само явление, но при решении конкретной задачи она может оказаться очень полезным инструментом”;

“Совершенно неважно, какие объекты выбираются в качестве моделирующих — главное, чтобы с их помощью можно было бы отразить наиболее существенные черты, признаки изучаемого объекта”;

“Модель содержит столько же информации, сколько и моделируемый объект”;

“Все образование — это изучение тех или иных моделей, а также приемов их использования”.

Построение модели исходных данных; построение модели результата, разработка алгоритма, разработка и программы, отладка и исполнение программы, анализ и интерпретация результатов — это:

разработка алгоритма решения задач;

список команд исполнителю;

анализ существующих задач;

этапы решения задачи с помощью компьютера;

алгоритм математической задачи.

В качестве примера модели поведения можно назвать:

список учащихся школы;

план классных комнат;

правила техники безопасности в компьютерном классе;

план эвакуации при пожаре;

чертежи школьного здания.

Компьютерное имитационное моделирование ядерного взрыва НЕ позволяет:

экспериментально проверить влияние высокой температуры и облучения на природные объекты;

провести натурное исследование процессов, протекающих в природе в процессе взрыва и после взрыва;

уменьшить стоимость исследований и обеспечить безопасность людей;

получить достоверные данные о влиянии взрыва на здоровье людей;

получить достоверную информацию о влиянии ядерного взрыва на растения и животных в зоне облучения.

С помощью компьютерного имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:

демографические процессы, протекающие в социальных системах;

тепловые процессы, протекающие в технических системах;

инфляционные процессы в промышленно-экономических системах;

процессы психологического взаимодействия учеников в классе;

траектории движения планет и космических кораблей в безвоздушном пространстве.

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

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.

Первый этап: типовые тестовые задания

1. Какой из перечисленных принципов относится к системному подходу при проектировании ЭИС:

- а) Быстродействие,
- б) Адаптивность к изменениям,
- в) Производительность,
- г) Обучаемость,
- д) Надежность

2. Какое из определений входит в понятие ЭИС:

- а) Совокупность организационных, аппаратных, технических, и информационных средств,
- б) Набор характеристик качества ЭИС,
- в) Этапы жизненного цикла ЭИС, Число участников проектирования ЭИС,
- г) Система управления объектом через информационные потоки

3. Укажите типы информационных систем:

- а) Учета и контроля,
- б) Планирования и анализа,
- в) Обработки данных,
- г) Оперативного управления,
- д) Поддержки принятия решения

4) Что включает в себя жизненный цикл ЭИС:

- а) Проектирование,
- б) Детальное программирование,
- в) Кодирование,
- г) Сертификация,
- д) Сопровождение

5) Какие существуют модели жизненного цикла ЭИС:

- а) Функциональная,
- б) Каскадная,
- в) Иерархическая,
- г) Спиральная,

Второй этап: вопросы к экзамену

1. Теория моделирования. Система и элементы системы. Понятие модели. Цели моделирования.
2. Подходы к исследованию систем. Стадии разработки моделей.
3. Классификация моделей. Физические и математические модели.
4. Математическая модель. Основные этапы построения математической модели. Требования к математической модели. Уравнение <вход-выход>.
5. Уравнение состояния. Общесистемные и конструктивные модели. Этапы построения модели функционирования системы.
6. Дискретно- детерминированные модели. Автоматы Мили и Мура.
7. Теория массового обслуживания. Случайный процесс.
8. Марковский случайный процесс. Поток событий.
9. Уравнение Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.
10. Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания.
11. Математические модели простейших систем массового обслуживания
12. Одноканальная и N - канальная СМО с отказами. Характеристики эффективности СМО
13. Сети Петри. Структура и правила выполнения сетей Петри.
14. Обобщенные модели (А-схемы).
15. Структура агрегативной системы, особенности функционирования.
16. Формализация и алгоритмизация информационных процессов.
17. Алгоритмизация моделей.
18. Аппаратный, табличный и алгоритмический способ получения последовательностей случайных чисел .
19. Алгоритмы получения последовательностей случайных чисел. Метод серединных квадратов,
20. Конгруэнтные процедуры генерации последовательностей случайных чисел.
21. Мультипликативный и смешанный методы получения последовательностей случайных чисел.
22. Моделирование случайных событий.
23. Моделирование Марковских цепей.
24. Моделирование дискретных и случайных величин.
25. Приближенные способы преобразования случайных величин. Универсальный способ.
26. Приближенные способы преобразования случайных величин. Не универсальный способ.
27. Моделирование случайных, дискретных и непрерывных векторов.
28. Имитационное моделирование. Имитация функционирования системы.
29. Моделирование систем и языки программирования. Классификация языков моделирования.
30. Измеряемые характеристики моделируемых систем. Математическое ожидание, дисперсия и среднее по времени значение выходной характеристики.
31. Блочные иерархические модели процессов функционирования систем. Особенности реализации процессов с использованием Q-схем.
32. Методы планирования эксперимента на модели. Факторы и реакции.
33. Функция отклика.
34. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.
35. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проведение экзамена проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

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 **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на экзаменационные вопросы.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература

1. Шелухин О.И. Моделирование информационных систем. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - М.: Издательство Горячая линия-Телеком, 2012. - 536 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/5204/#1>
2. Душин С.Е., Красов А.В., Литвинов Ю.В. Моделирование систем и комплексов. [Электронный ресурс]. - СПб: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2010. - 178 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/40738/#2>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Зайдуллин, Сергей Сагитович. Математические модели вычислительных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.С. Зайдуллин. - Казань: КГТУ, 2006. - 72 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-885/%D0%9C347.pdf/index.html>
2. Ибрагимов И.М., Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф. Основы компьютерного моделирования наносистем. [Электронный ресурс]. - СПб: Лань, 2010. - 394 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/156/#1>
3. Якимов И.М. Компьютерное моделирование. [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2008. - 220 с. - Рек. к изд. УМЦ КГТУ. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-574/%D0%9C632.pdf/index.html>

4.1.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Якимов, Игорь Максимович. Компьютерные технологии моделирования и обработки экспериментальных данных. [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. М. Якимов, В. В. Мокшин. – Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2012. - 124 с. - Режим доступа: http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-1847/812527_0000.pdf/index.html
2. Балоев, Арнольд Андреевич А.А. Моделирование систем. [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / А.А. Балоев, В.Р. Хайруллин. - Казань: Издательство КГТУ им. А.Н. Туполева, 2006. - 48 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-459/809788.pdf/index.html>
3. Алиев Т.И., Муравьева-Витковская Л.А., Соснин В.В. Моделирование: задачи, задания, тесты. [Электронный ресурс]. - СПб: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2011. – 197 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/40710/#1>
4. Зарайский С.А., Осипова А.Л., Суздальцев В.А. Проектирование информационных систем. Лабораторный практикум». [Электронный ресурс]. – Альметьевск: АФ КНИТУ-КАИ, 2014. – 93 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2367/437.pdf/index.html>
5. Электронный курс по дисциплине «Моделирование информационных систем» <https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/conn..>

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и практических занятий, написанием конспекта по темам самостоятельной работы.

Для изучения дисциплины «Моделирование информационных систем» рекомендуется использовать следующие источники:

- 1) Учебники и учебные пособия, программное обеспечение и интернет-ресурсы
- 2) Дидактический материал по всем разделам курса «Моделирование информационных систем»:
 - оценочных средств текущего контроля;
 - оценочных средств по промежуточной аттестации.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподносимого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных и практических занятиях.

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций, видеороликов. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов, путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знания, опроса студентов.

При проведении лабораторного практикума и практических работ необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения.

Любая лабораторная работа должна включать самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирования эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

4.2.2. Дополнительное справочное обеспечение

1. Habrahabr.ru
2. Citforum.ru

4.2.3. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft Windows Professional 7 Russian
- Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian
- Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian
- Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 10, 8

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области информационных технологий и /или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области информационных технологий.

4.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Профессионально-предметная деятельность преподавателей связана с информационными технологиями. Направления научных и прикладных работ имеют непосредственное отношение к содержанию и требованиям дисциплины.

Преподаватель участвует в научно-исследовательской работе кафедры, в семинарах и конференциях по направлению исследований кафедры в рамках своей дисциплины. Руководит научно-исследовательской работой студентов, систематически выступает на региональных и международных научных конференциях, публикует научные работы.

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 данной области.

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

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации учебного процесса требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины

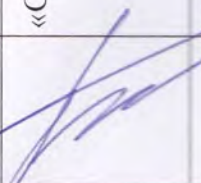
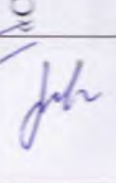
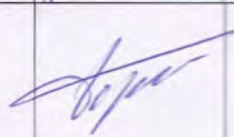
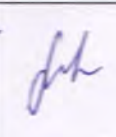
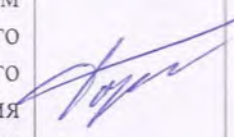
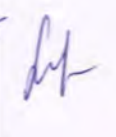
Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
Раздел 1-3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К. 206)	- мультимедийный проектор (1 шт.); - ноутбук (1 шт.); - настенный экран (1 шт.); - акустические колонки (1 комплект); - учебные столы (28 шт.), стулья (28 шт.); - доска (1 шт.); - стол преподавателя (1 шт.); - учебно – наглядные пособия.
Раздел 1-3	Компьютерная аудитория (Л. 201)	- учебные столы (7 шт.), стулья (7 шт.); - доска (1 шт.); - стол преподавателя (1 шт.); - компьютерные столы (12 шт.), стулья (12 шт.); - персональные компьютеры (12 шт.); - локальная вычислительная сеть; - ЖК мониторы 23” (12 шт.); - доска интерактивная (1 шт.); - мультимедиа-проектор (1 шт.).
Раздел 1-3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К. 114)	- учебные столы (12 шт.), стулья (24 шт.); - доска (1 шт.); - стол преподавателя (1 шт.); - учебно – наглядные пособия.
Раздел 1-3	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (Л. 201)	- учебные столы (7 шт.), стулья (7 шт.); - доска (1 шт.); - стол преподавателя (1 шт.); - компьютерные столы (12 шт.), стулья (12 шт.); - персональные компьютеры (12 шт.);

		- локальная вычислительная сеть; - ЖК мониторы 23" (12 шт.); - доска интерактивная (1 шт.); - мультимедиа-проектор (1 шт.).
Раздел 1-3	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер (9 шт.); - ЖК монитор 19" (9 шт.); - столы компьютерные (9 шт.); - учебные столы (8 шт.), стулья (25 шт.).

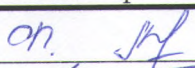
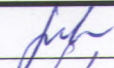
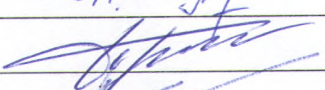
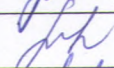
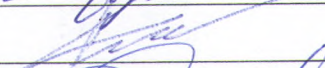
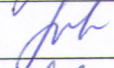
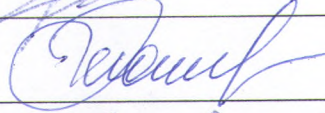
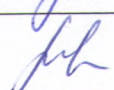
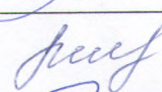
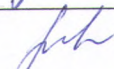
5. Вносимые изменения и утверждения

5.1 Внесение изменений в рабочую программу учебной дисциплины

Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу учебной дисциплины

п.п.	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
2	4.2.1	01.10.2018	Дополнить электронная библиотечная система «ЮРАЙТ» http: //biblio-online.ru		
3	Титульный лист	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический 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»		

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. ИТ	«Согласовано» председатель УМК филиала
2017/2018		
2018/2019		
2019/2020		
2020/2021		
2021/2022		
2022/2023	