

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Воронежский государственный технический университет
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

«Экономики, менеджмента и
информационных технологий»

С.А. Баркалов

« 08 » сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Моделирование систем»

Направление подготовки (специальность) 09.03.02 «Информационные
системы и технологии»

Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация (степень) выпускника
Нормативный срок обучения
Форма обучения

бакалавр
4 года
очная

Автор программы



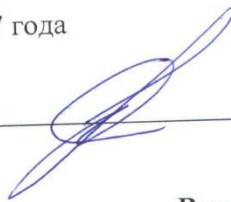
канд. техн. наук, доцент Акамсина Н.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Информационных технологий
и автоматизированного проектирования в строительстве»

«31» августа 2017 года

Протокол № 1

Зав. кафедрой



А.В. Смольянинов

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины заключается в приобретении студентами знаний о понятии по моделированию систем, моделированию процессов и основам системного анализа.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины являются: изучение современных принципов построения аналитико-имитационных моделей, основных классов моделей и методов моделирования, методов формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ, а так же методов моделирования при исследовании и проектировании систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Моделирование систем» относится к вариативной части дисциплин по выбору «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Данная учебная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, а именно базируется на дисциплинах: «Высшая математика», «Информационные технологии» и является предшествующей для дисциплин: «Моделирование информационных процессов и систем».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Моделирование систем» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);
- способностью проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей (ПК-1);
- способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ

Уметь:

использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем.

Владеть:

приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Моделирование систем» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	
Аудиторные занятия (всего)	36/-	36/-	
В том числе:			
Лекции	18/-	18/-	
Практические занятия (ПЗ)	18/-	18/-	
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (всего)	72/-	72/-	
В том числе:			
Курсовая работа			
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет	
Общая трудоемкость час	108/-	108/-	
зач. ед.	3/-	3/-	

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Модели и моделирование	Понятие модели, моделирования. Познавательные и прагматические модели. Статические и динамические модели. Классификация моделей по способу воплощения. Знаковые модели и сигналы. Условия реализации модельных свойств
2	Модели систем	Система как средство достижения цели. Модель «черного ящика». Модель состава системы. Модель структуры системы. Структурная схема системы. Графы. Динамические модели систем.
3	Классификация систем.	Переменные системы. Операторы системы.
4	Системы с управлением	Классификация систем по управлению. Гомеостазис системы. Большие и сложные системы
5	Роль измерений при моделировании систем	Моделирование и эксперимент. Измерительные шкалы. Шкалы наименований. Порядковые шкалы. Модифицированные порядковые шкалы. Шкалы интервалов. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютная шкала. Замечания по применимости шкал при измерении изучаемых объектов
6	Неопределенность измерений	Расплывчатая неопределенность. Некоторые понятия теории расплывчатых множеств. Нечеткие числа и их использование при моделировании систем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
7	Процедуры системного анализа	Этапы анализа и синтеза. Понятие о структурном анализе. Методы декомпозиции. Требования, предъявляемые к декомпозиции. Алгоритм декомпозиции. Программно-целевой подход к решению системных задач
8	Сочетание анализа и синтеза в системных исследованиях	Агрегирование систем и эмерджентность. Виды связей в системе. Виды агрегирования
9	Элементы теории управления	Аксиомы теории управления. Принцип необходимого разнообразия. Понятие системы. Характеристики системы. Особенности организации и динамики систем. Энергоэнтропийная концепция опасностей. Показатели качества обеспечения безопасности. Формализация и моделирование безопасности
10	Основы математического моделирования систем	Место математического моделирования в системных исследованиях. Типы и виды математических моделей. Модели с обратной связью. Оптимизационные модели. Модели макрокинетики трансформации веществ и потоков энергии. Статистические модели. Модели типа «хищник – жертва» или «паразит – хозяин». Имитационное моделирование. Процесс построения математической модели. Пример построения математической модели
11	Моделирование на основе теории катастроф	Теория катастроф.
12	Установление связи между показателями	Функция регрессии. Линейная регрессия
13	Формальная запись модели	Уровни общности и абстрактности математических моделей. Формальная запись модели
14	Общие свойства моделей	Линейность и нелинейность. Непрерывность и дискретность. Детерминированность и стохастичность. Стационарность и нестационарность. Модели с управлением
15	Моделирование процессов с помощью графических моделей	Моделирование процессов с помощью графических моделей. Поточковые графы (графы состояний). Моделирование с помощью орграфов. Взвешенные графы. Импульсные процессы в орграфах. Устойчивость и равновесие орграфа. Функциональные, гибридные и динамические орграфы. Орграфы с временными задержками. Управленческие решения при моделировании на орграфах
16	Функциональные сети	Понятие о детерминистских и стохастических сетях. Характеристики символов, используемых в диаграммах. Моделирование процесса с помощью сети GERT
17	Сети Петри	Основные понятия. Конечные разметки сети. Ограниченность сети Петри. Моделирование с помощью сетей Петри

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Моделирование информационных процессов и систем	+	+	+	+	+		+	+		+		+		+			+
2	Исследование операций		+	+	+		+					+		+			+	

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Модели и моделирование	1	1		4	6
2.	Модели систем	1	1		4	6
3.	Классификация систем.	1			4	5
4.	Системы с управлением	1			4	5
5.	Роль измерений при моделировании систем	1	2		4	7
6.	Неопределенность измерений	1	2		4	7
7.	Процедуры системного анализа	1	2		4	7
8.	Сочетание анализа и синтеза в системных исследованиях	1	2		4	7
9.	Элементы теории управления	1			6	7
10.	Основы математического моделирования систем	2	2		6	10
11.	Моделирование на основе теории катастроф	1			4	5
12.	Установление связи между показателями	1	2		4	7
13.	Формальная запись модели	1	2		4	7
14.	Общие свойства моделей	1			4	5
15.	Моделирование процессов с помощью графических моделей	1	2		4	7
16.	Функциональные сети	1			4	5
17.	Сети Петри	1			4	5

5.4. Лабораторный практикум

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	1,2,12,13	Разработка регрессионных моделей объекта по результатам экспериментов	4
2.	5,6,7,12	Применение метода главных компонент для формирования обобщенных критериев в задачах многокритериальной оптимизации	4
3.	10	Применение кластерного анализа для задач классификации при отсутствии априорной информации	2
4.	8,10	Практические способы определения критериев подобия при математическом моделировании	4
5.	13	Применение метода планирования эксперимента при моделировании объектов	2
6.	2,15	Методика определения математической модели графической зависимости	2

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр
1.	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2)	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)	3
2.	способностью проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей (ПК-1)	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)	3
3.	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25)	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)	3

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля				
		ИО	ЗПР	КР	Т	З
Знает	принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	+	+	+	+	+
Умеет	использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	+	+	+	+	+
Владеет	приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	+	+	+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Защита практических работ. Выполненные КР на оценки «отлично».
Умеет	использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Владеет	приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Знает	принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных,

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		практических занятий. Защита практических работ. Выполненные КР на оценки «хорошо».
Умеет	использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Владеет	приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Знает	принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Защита практических работ. Выполненные КР на оценки «удовлетворительно».
Умеет	использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Владеет	приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Знает	принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных, практических занятий. Защита практических работ. Выполненные КР на оценки «неудовлетворительно».
Умеет	использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Владеет	приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Знает	принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	не аттестован	Непосещение лекционных, практических занятий. Нет защищенных практических работ. Невыполненные КР.
Умеет	использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Владеет	приемами имитационного моделирования,		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по следующей шкале:

- «зачтено»;
- «незачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены
Умеет	использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Владеет	приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Знает	принципы построения аналитико-имитационных моделей, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и реализации моделей на ЭВМ (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)	незачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание
Умеет	использовать методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		
Владеет	приемами имитационного моделирования, планирования эксперимента, обработки и анализа результатов моделирования (ОПК-2, ПК-1, ПК-25)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и самостоятельного выполнения лабораторных заданий под контролем преподавателя, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением контрольных работ по отдельным разделам дисциплины, тестирования по разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями. Контрольные работы проводятся на практических занятиях в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты контрольных работ выдаются каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Примерная тематика и содержание КР

1. Модели и моделирование. Модели систем. Классификация систем. Системы с управлением.
2. Роль измерений при моделировании систем. Непределенность измерений. Процедуры системного анализа. Сочетание анализа и синтеза в системных исследованиях.
3. Элементы теории управления. Основы математического моделирования систем. Моделирование на основе теории катастроф. Установление связи между показателями.
4. Формальная запись модели. Общие свойства моделей. Моделирование процессов с помощью графических моделей
5. Функциональные сети. Сети Петри

7.3.2. Примерные задания для тестирования

Модель - это
упрощенная копия объекта, сохраняющая его важнейшие свойства, необходимые для решения поставленной задачи.
устройство, сохраняющее физические свойства объекта
система математических соотношений и закономерностей, описывающих взаимосвязь между количественными и качественными характеристиками объекта
элементная, составляющая объекта в которой учитываются и показываются связи между элементами

По характеру отображаемых свойств модели делятся на (2 верных ответа):
Структурные
Функциональные
Эмпирические
Анализа
Описания

Программные

По назначению модели делятся на (3 верных ответа):
Анализа
Синтеза
Выбора
Структурные
Описания
Программные
Микромоделю
Эмпирические

По степени детализации модели делятся(3 верных ответа):
Микромоделю
Макромодели
Метамодели
Выбора
Программные
Синтеза
Описания

По способу представления свойств объекта модели делятся на (4 верных ответа):
Описания
Программные
Решения
Алгоритмические
Синтеза
Эмпирические
Структурные
Макромодели
Функциональные

По способу получения модели делятся на (2 верных ответа):
Теоретические
Эмпирические
Структурные
Функциональные
Программные
Синтеза
Описания

Модель синтеза - это

создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями
изучение свойств созданных вариантов объектов
оценка предложенных вариантов и выбор наиболее благоприятного варианта из синтезированных ранее
разработка различных вариантов модели
определение численных значений параметров объекта
оценка различных вариантов моделей по критериям

Модель анализа - это
изучение свойств созданных вариантов объектов
создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями
оценка предложенных вариантов и выбор наиболее благоприятного варианта из синтезированных ранее
разработка различных вариантов модели
оценка различных вариантов моделей по критериям
определение численных значений параметров объекта

Аналитическая модель решения - это
нахождение искомой величины в явном виде.
переложение на математический язык тех требований, которые были указаны в словесном описании
представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения
приложенная на языке компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования согласно словесному описанию или аналитической модели описания
запись модели решения в виде алгоритма
создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями

Численная модель решения - это
представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения
переложение на математический язык тех требований, которые были указаны в словесном описании
нахождение искомой величины в явном виде
приложенная на языке компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования согласно словесному описанию или аналитической модели описания
запись модели решения в виде алгоритма
создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями

Имитационная модель решения - это
приложенная на языке компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования согласно словесному описанию или аналитической модели описания
представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения
создание нескольких вариантов исследуемых объектов в соответствии с заданными требованиями
запись модели решения в виде алгоритма
переложение на математический язык тех требований, которые были указаны в словесном описании
нахождение искомой величины в явном виде

Теоретическая модель – это
логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы
результат математической обработки экспериментов, проведенных на объекте
представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения
определение численных значений параметров объекта
нахождение искомой величины в явном виде
приложенная на языке компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования согласно словесному описанию или аналитической модели описания

Эмпирическая модель – это
результат математической обработки экспериментов, проведенных на объекте
логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы
представление в виде известных численных схем, которые дают приближенные решения
определение численных значений параметров объекта
нахождение искомой величины в явном виде
приложенная на языке компьютера формальных правил, по которым функционирует объект моделирования согласно словесному описанию или аналитической модели описания

Универсальность - это
Полнота отображения свойств объекта
Соответствие параметров объектов вычисленных по модели их истинному значению
Способность модели правильно отображать свойства объекта
Показатель суммарных затрат на получение и использование моделей
Определение неизвестных параметров из других источников
Логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы

Точность - это
Соответствие параметров объектов вычисленных по модели их истинному значению
Полнота отображения свойств объекта
Способность модели правильно отображать свойства объекта
Показатель суммарных затрат на получение и использование моделей
Определение неизвестных параметров из других источников
Логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы

Адекватность - это
Способность модели правильно отображать свойства объекта
Соответствие параметров объектов вычисленных по модели их истинному значению
Полнота отображения свойств объекта
Показатель суммарных затрат на получение и использование моделей
Определение неизвестных параметров из других источников
Логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы

Экономичность - это
Показатель суммарных затрат на получение и использование моделей
Соответствие параметров объектов вычисленных по модели их истинному значению
Способность модели правильно отображать свойства объекта
Полнота отображения свойств объекта
Определение неизвестных параметров из других источников
Логическое следствие из некоторых фундаментальных законов природы

Модель замкнута, если
Существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей
Не существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей
Не какое из них не может быть получено с помощью арифметической операции
Ее отдельные части почти зависимы между собой
Она способна правильно отображать свойства объекта

Модель незамкнута, если
Не существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей
Существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей
Не какое из них не может быть получено с помощью арифметической операции
Ее отдельные части почти зависимы между собой
Она способна правильно отображать свойства объекта

Модель плохообусловная, если

Ее отдельные части почти зависимы между собой
Существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей
Не какое из них не может быть получено с помощью арифметической операции
Не существует конечное множество значений параметров удовлетворяющих ей
Она способна правильно отображать свойства объекта

Система – это
Совокупность объектов, связанных между собой и с окружающей средой причем внутренние связи сильнее внешних
Совокупность математических соотношений и закономерностей, описывающих взаимосвязь между количественными и качественными характеристиками объекта
Упрощенная копия объекта, сохраняющая его важнейшие свойства, необходимые для решения поставленной задачи
Совокупность устойчивых связей объекта обеспечивающих его целостность и сохраняющих основные свойства объекта, при различных внешних и внутренних изменениях

Структура – это
Совокупность устойчивых связей объекта обеспечивающих его целостность и сохраняющих основные свойства объекта, при различных внешних и внутренних изменениях
Совокупность математических соотношений и закономерностей, описывающих взаимосвязь между количественными и качественными характеристиками объекта
Упрощенная копия объекта, сохраняющая его важнейшие свойства, необходимые для решения поставленной задачи
Совокупность объектов, связанных между собой и с окружающей средой, причем внутренние связи сильнее внешних

Выберите определение свойству системы «целостность и членимость»
Объект можно разделить на подсистемы, которые в свою очередь делят на более мелкие подсистемы и так до тех пор пока не получают элемент системы
Внутренние связи системы намного сильнее внешних связей
Существование между элементами системы и их связями некоторой структуры
Система в целом обладает свойствами, которыми не обладает ни один ее отдельный элемент
Процесс являющийся внешней причиной изменения состояния системы во времени
Внутренние параметры характеризующие степень развития системы на данный момент времени
Целенаправленное воздействие на поведение системы при изменениях внешних условий

Выберите определение свойству системы «наличие существенных связей между элементами»
Внутренние связи системы намного сильнее внешних связей
Объект можно разделить на подсистемы, которые в свою очередь делят на более мелкие подсистемы и так до тех пор пока не получают элемент системы
Существование между элементами системы и их связями некоторой структуры
Система в целом обладает свойствами, которыми не обладает ни один ее отдельный элемент
Процесс являющийся внешней причиной изменения состояния системы во времени
Внутренние параметры характеризующие степень развития системы на данный момент времени
Целенаправленное воздействие на поведение системы при изменениях внешних условий

Выберите определение свойству системы «наличие определенной организации»
Существование между элементами системы и их связями некоторой структуры
Внутренние связи системы намного сильнее внешних связей
Объект можно разделить на подсистемы, которые в свою очередь делят на более мелкие подсистемы и так до тех пор пока не получают элемент системы
Система в целом обладает свойствами, которыми не обладает ни один ее отдельный элемент
Процесс являющийся внешней причиной изменения состояния системы во времени
Внутренние параметры характеризующие степень развития системы на данный момент времени
Целенаправленное воздействие на поведение системы при изменениях внешних условий

Выберите определение свойству системы «наличие интегративных качеств»
Система в целом обладает свойствами, которыми не обладает ни один ее отдельный элемент
Внутренние связи системы намного сильнее внешних связей
Существование между элементами системы и их связями некоторой структуры
Объект можно разделить на подсистемы, которые в свою очередь делят на более мелкие подсистемы и так до тех пор пока не получают элемент системы
Процесс являющийся внешней причиной изменения состояния системы во времени
Внутренние параметры характеризующие степень развития системы на данный момент времени
Целенаправленное воздействие на поведение системы при изменениях внешних условий

Выберите правильный вариант, в котором перечислены основные категории

системного моделирования
Структура, состояние, функция системы, вход и выход системы, эффективность, управление
Структура, назначение, функция системы, вход и выход системы, эффективность, реализация, управление
Структура, состояние, функция системы, вход и выход системы, эффективность, управление, компоновка, назначение
Структура, состояние, функция системы, реализация, компоновка, эффективность, управление
Структура, состояние, функция системы, вход и выход системы, эффективность, организация, компоновка, управление
Структура, состояние, вход и выход системы, эффективность, управление, организация
Структура, состояние, функция системы, вход и выход системы, компоновка, управление

Моделирующая схема - это класс математических моделей,
Определяемый условиями функционирования моделируемой системы и, как любая типизация использования облегчает решение задачи
Целенаправленного воздействия на поведение системы при изменении внешней среды
В которых совокупность математических соотношений и закономерностей, описывает взаимосвязь между количественными и качественными характеристиками объекта
Где совокупность объектов, связаны между собой и с окружающей средой причем внутренние связи сильнее внешних

Для исследования непрерывных детерминированных систем используют:
D -схемы, дифференциальные уравнения
F –схемы, теория автоматов
P – схемы, теория стохастических автоматов
Q – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, метод – сети Петри
A – схемы, теория агентов
P – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, теория автоматов
F –схемы, теория стохастических автоматов

Для исследования дискретных детерминированных систем используют:
F –схемы, теория автоматов
D -схемы, дифференциальные уравнения
P – схемы, теория стохастических автоматов
Q – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, метод – сети Петри

А – схемы, теория агентов
Р – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, теория автоматов
F –схемы, теория стохастических автоматов

Для исследования дискретных стохастических систем используют:
Р – схемы, теория стохастических автоматов
F –схемы, теория автоматов
D -схемы, дифференциальные уравнения
Q – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, метод – сети Петри
А – схемы, теория агентов
Р – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, теория автоматов
F –схемы, теория стохастических автоматов

Для исследования непрерывных стохастических систем используют:
Q – схемы, теория массового обслуживания
F –схемы, теория автоматов
Р – схемы, теория стохастических автоматов
D -схемы, дифференциальные уравнения
Net – схемы, метод – сети Петри
А – схемы, теория агентов
Р – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, теория автоматов
F –схемы, теория стохастических автоматов

Для исследования систем с параллельными процессами используют:
Net – схемы, метод – сети Петри
F –схемы, теория автоматов
Р – схемы, теория стохастических автоматов
D -схемы, дифференциальные уравнения
Q – схемы, теория массового обслуживания
А – схемы, теория агентов
Р – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, теория автоматов
F –схемы, теория стохастических автоматов

Для исследования систем общего вида используют:
А – схемы, теория агентов
F –схемы, теория автоматов
Р – схемы, теория стохастических автоматов
D -схемы, дифференциальные уравнения

Net – схемы, метод – сети Петри
Q – схемы, теория массового обслуживания
P – схемы, теория массового обслуживания
Net – схемы, теория автоматов
F –схемы, теория стохастических автоматов

7.3.2. Примерный перечень вопросов к зачетам и экзаменам

Зачет

1. Понятие модели, моделирования
2. Познавательные и прагматические модели
3. Статические и динамические модели
4. Классификация моделей по способу воплощения
5. Знаковые модели и сигналы
6. Условия реализации модельных свойств
7. Система как средство достижения цели
8. Модель «черного ящика»
9. Модель состава системы
10. Модель структуры системы
11. Структурная схема системы. Графы
12. Динамические модели систем
13. Переменные системы
14. Операторы системы
15. Классификация систем по управлению
16. Гомеостазис системы
17. Большие и сложные системы
18. Моделирование и эксперимент
19. Измерительные шкалы. Шкалы наименований. Порядковые шкалы. Модифицированные порядковые шкалы. Шкалы интервалов. Шкалы отношений. Шкалы разностей. Абсолютная шкала
20. Замечания по применимости шкал при измерении изучаемых объектов
21. Расплывчатая неопределенность
22. Некоторые понятия теории расплывчатых множеств
23. Нечеткие числа и их использование при моделировании систем
24. Этапы анализа и синтеза
25. Понятие о структурном анализе
26. Методы декомпозиции
27. Требования, предъявляемые к декомпозиции
28. Алгоритм декомпозиции
29. Программно-целевой подход к решению системных задач
30. Агрегирование систем и эмерджентность
31. Виды связей в системе
32. Виды агрегирования
33. Аксиомы теории управления

34. Принцип необходимого разнообразия
35. Понятие системы
36. Характеристики системы
37. Особенности организации и динамики систем
38. Энергоэнтропийная концепция опасностей
39. Показатели качества обеспечения безопасности
40. Формализация и моделирование безопасности
41. Место математического моделирования в системных исследованиях
42. Типы и виды математических моделей
43. Модели с обратной связью. Оптимизационные модели. Модели макрокинетики трансформации веществ и потоков энергии. Статистические модели. Модели типа «хищник – жертва» или «паразит – хозяин»
44. Имитационное моделирование
45. Процесс построения математической модели
46. Пример построения математической модели
47. Теория катастроф.
48. Функция регрессии
49. Линейная регрессия
50. Уровни общности и абстрактности математических моделей
51. Формальная запись модели
52. Линейность и нелинейность
53. Непрерывность и дискретность
54. Детерминированность и стохастичность
55. Стационарность и нестационарность
56. Модели с управлением
57. Моделирование процессов с помощью графических моделей
58. Поточковые графы (графы состояний)
59. Моделирование с помощью орграфов
60. Взвешенные графы
61. Импульсные процессы в орграфах
62. Устойчивость и равновесие орграфа
63. Функциональные, гибридные и динамические орграфы
64. Орграфы с временными задержками
65. Управленческие решения при моделировании на орграфах
66. Понятие о детерминистских и стохастических сетях
67. Характеристики символов, используемых в диаграммах
68. Моделирование процесса с помощью сети GERT
69. Основные понятия
70. Конечные разметки сети
71. Ограниченность сети Петри
72. Моделирование с помощью сетей Петри

Экзамен

Не предусмотрен

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1.	Модели и моделирование	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
2.	Модели систем	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
3.	Классификация систем.	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
4.	Системы с управлением	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
5.	Роль измерений при моделировании систем	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
6.	Неопределенность измерений	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
7.	Процедуры системного анализа	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
8.	Сочетание анализа и синтеза в системных исследованиях	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
9.	Элементы теории управления	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
10.	Основы математического моделирования	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР),

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
	систем		проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
11.	Моделирование на основе теории катастроф	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
12.	Установление связи между показателями	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
13.	Формальная запись модели	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
14.	Общие свойства моделей	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
15.	Моделирование процессов с помощью графических моделей	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
16.	Функциональные сети	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)
17.	Сети Петри	ОПК-2, ПК-1, ПК-25	Индивидуальный опрос (ИО), защита практических работ (ЗПР), проверка выполнения СР по дисциплине, контрольная работа (КР), тестирование (Т), зачет (З)

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ(МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
-------	----------------------	--	----------------	-------------	-----------------------------

		программа)			
1.	Математическое моделирование систем	учеб.-метод. пособие	Лобов В.А.	2008	42
2.	Моделирование систем	учебное пособие	Лобов В.А.	2007	43

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном или практическом занятии
Практические занятия	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов и защита лабораторных работ включает: проработку и анализ теоретического материала, выполнение заданий, решение задач, описание проделанной экспериментальной работы, а также контроль знаний по теме лабораторной работы с помощью приведенных контрольных вопросов и заданий.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к экзамену / зачету	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных и практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Основная литература:

1. Лобов В.А. Математическое моделирование систем: учеб.-метод. пособие: рек. ВГАСУ. – Воронеж: [б. и.], 2008. – 65 с.
2. Лобов В.А. Моделирование систем [Текст]: учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. – Воронеж: [б. и.], 2007 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2007). – 205 с.
3. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и статистика, 2005 (Великие Луки : Великолук. гор. тип., 2004). - 431 с.

10.1.2. Дополнительная литература:

1. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Казиев В.М. – Электрон.текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007. – 247 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16083>
2. Третьяков, А.А. Моделирование систем: учеб. пособие : допущено УМО. - Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2011 -95 с.
3. Моделирование систем [Текст] : метод. указания по выполнению лаборатор. работ для студ. 4-го курса спец. 220301 "Автоматизация технологич. процессов и производств (в строительстве)" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; сост.: В. А. Лобов, А. В. Смольянинов. - Воронеж : [б. и.], 2005 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2005). - 40 с.

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- Персональные компьютеры с ОС Windows 7*;
- Microsoft Office;
- Statistica.

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):

- www.citforum.ru
- <http://www.lastmile.su/>
- <http://www.connect.ru>
- www.ieee.org
- <http://www.intuit.ru>
- <http://www.statsoft.ru/>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Компьютерный класс.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Традиционная лекция имеет несколько ограниченные возможности формирования в сознании студентов ярких представлений элементов изучаемого материала, несущих смысловую нагрузку. Поэтому компьютерная демонстрация лекционного материала является одним из решений изложенной выше проблемы. Лекция должна побуждать к познанию и творческому поиску, а также служить примером использования современных технологий. При представле-

нии электронных презентаций подача информации преподносится модулями на «зрительном», «графическом» и «звуковом» уровнях, что является важным фактором для улучшения восприятия лекционного материала студентами.

Для сопровождения всего лекционного занятия или отдельной его части: этапа мотивации, изучения нового материала, контроля за усвоением используются слайды, созданные с помощью программы графических презентаций PowerPoint. Состав информационных объектов определяется особенностями конкретной темы и целевым назначением занятия. В качестве демонстрируемых фрагментов могут быть использованы текстовые материалы, статические и динамические изображения, контрольные задания и т. п. Для эффективного предъявления учебного материала применяются мультимедийные средства отображения информации.

На визуализированной лекции удобно осуществлять обратную связь. Для этого можно на завершающем этапе лекции предложить студентам выбрать правильные из имеющихся вариантов ответов на несколько простых вопросов по всему изученному на занятии материалу. Форма контроля определяется уровнем подготовленности студентов, содержанием учебного материала.

Таким образом, используя современные программно-технические средства, преподаватель имеет возможность проводить более наглядные и информационно насыщенные занятия, иллюстрировать каждое новое понятие и его связи с соответствующими задачами практики; и тем самым улучшить процесс восприятия и усвоения материала.

Система контрольных мероприятий должна обеспечивать объективную оценку знаний и навыков студентов, способствовать повышению эффективности всех видов учебных занятий.

Для освоения всех разделов дисциплины эффективно использование обучающих и контролирующих компьютерных программ. При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание различных форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на практических занятиях, как с использованием компьютера, так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении дополнительных заданий.

При реализации различных видов учебной работы используются следующие образовательные технологии:

1. Лекционные занятия проводятся с широким использованием активных и интерактивных форм, в том числе мультимедийных технологий.
2. На лабораторных и практических занятиях используются интерактивные формы проведения занятий.
3. Внеаудиторная работа широко использует возможности Интернет и другие информационные источники, с целью самостоятельного формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

По завершении тем, для закрепления материала рекомендуется выдача самостоятельных заданий по изученным темам. Рекомендуется практиковать написание и заслушивание кратких докладов студентов по изучаемым темам.

При изучении дисциплины целесообразно использовать материалы интернет-ресурсов образовательной, аналитической направленности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Руководитель основной образовательной программы

канд. техн. наук, доцент
кафедры информационных технологий
и автоматизированного
проектирования в
строительстве

 /О.В. Курипта /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета
«Экономики, менеджмента и информационных технологий»

«07» сентября 2017г., протокол № 3

Председатель доктор техн. наук, профессор  Курочка П.Н.
учёная степень и звание, подпись инициалы, фамилия

Эксперт

ВГ УИТ доцент А.В. Абеева
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

