МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Ученого совета
факультета информационных
технологий и компьютерной
безопасности
_____ проф. Пасмурнов С.М.
(подпись)
«23» 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование процессов и систем

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: компьютерных интеллектуальных технологий проектирования

Направление подготовки (специальности):
09.03.02 Информационные системы и технологии
(код, наименование)

Профиль: Информационные системы и технологии в машиностроении
(название профиля по УП)

Часов по УП: 180; **Часов по РПД:** 180.

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144. **Часов по РПД:** 144.

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 0

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 0

Часов на самостоятельную работу по УП: 72 (50%).

Часов на самостоятельную работу по РПД: 72 (50%).

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5.

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 5; Зачеты – 0; Зачеты с оценкой - 3; Курсовые проекты - 5; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная.

Срок обучения: 4 г.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции									36	36							36	36
Лабораторные									36	36							36	36
Практические																		
Ауд. занятия									72	72							72	72
Сам. работа									72	72							72	72
Итого									144	144							144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 219.

Программу составил: _____ к.тех.н., Горбунов В.Г.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент: _____ Тюкачев Н.А.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана направления подготовки (специальности) 09.03.02 Информационные системы и технологии, все профили.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры компьютерных интеллектуальных технологий проектирования

протокол № 1 от «30» 01 2016 г.

Зав. кафедрой КИТП _____ М.И. Чижов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	**Цель изучения дисциплины** – приобретение студентами знания современных методов и средств моделирования процессов и систем, принципов описания объектов на основе системного подхода.
1.2	**Для достижения цели ставятся задачи:**
1.2.1	изучение базовых определений и понятий теории моделирования, возможностей качественных и количественных методов для описания процессов и систем,
1.2.2	освоение современной технологии моделирования сложных систем, включающей этапы "построение концептуальной модели и ее формализация" - "алгоритмизация модели и ее компьютерная реализация" – "имитационный эксперимент и интерпретация результатов моделирования;
1.2.3	сформировать у студентов целостное представление о типовых задачах моделирования систем, методах и средствах их решения;
1.2.4	изучение инструментальных (программных и технических) средств моделирования процессов функционирования систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б.1	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.2.1
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по математике, информатике, дискретной математике, теории информационных процессов и систем, технологии обработки информации, математической логике и теории алгоритмов. Коды компетенций, осваивающихся в предшествующих дисциплинах и необходимых для освоения данной дисциплины,	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б3.1.Б.1	Теория информационных процессов и систем
Б1.Б 4	Математика
Б1.Б.5	Информатика
Б1.Б.13	Технология обработки информации
Б1.Б.19	Математическая логика и теория алгоритмов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
Знает: - основные законы естественнонаучных дисциплин; - методы математического анализа и моделирования; - методы теоретического и экспериментального исследования. **Умеет:** - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; - применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. **Владеет:** - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	
ОПК-5	способность использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению задачи.
Знает: - современные компьютерные технологии поиска информации; - методы анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению задачи. **Умеет:** - использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи . - использовать критический анализ информации и обосновывать принятые идеи и подходы к решению задачи. **Владеет:** - способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи; - способностью критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению задачи. .	
ПК-23	способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований
Знает: - организацию и методику проведения экспериментальных исследований. **Умеет:** - выполнить постановку и проведение экспериментальных исследований. **Владеет:** - навыками проведения экспериментальных исследований.	
ПК-24	способность обосновывать правильность выбранной модели сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений
Знает: - критерии и методы выбора модели объекта, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решенных решений; - методы идентификации математических моделей объектов с распределенными и сосредоточенными параметрами, их достоинства и недостатки. **Умеет:** - обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.	

Владеет:
- способностью обосновывать правильность выбранной модели сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	основные законы естественнонаучных дисциплин;
3.1.2	методы математического анализа и моделирования;
3.1.3	методы теоретического и экспериментального исследования;
3.1.4	современные компьютерные технологии поиска информации;
3.1.5	методы анализа информации и обоснования принятых идей и подходов к решению задачи.
3.1.6	организацию и методику проведения экспериментальных исследований
3.1.7	критерии и методы выбора модели объекта, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решенных решений;
3.1.8	методы идентификации математических моделей объектов с распределенными и сосредоточенными параметрами, их достоинства и недостатки.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
3.2.2	применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
3.2.3	использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи;
3.2.4	использовать критический анализ информации и обосновывать принятые идеи и подходы к решению задачи;
3.2.5	выполнить постановку и проведение экспериментальных исследований;
3.2.6	обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
3.3.2	способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
3.3.3	способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи;
3.3.4	способностью критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению задачи;
3.3.5	навыками проведения экспериментальных исследований;
3.3.6	способностью обосновывать правильность выбранной модели сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные. работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Понятие моделирования. Общие сведения о моделировании систем.	6	1	2			4	6
2	Способы представления моделей.	6	2	2		4	4	10
3	Математические схемы моделирования.	6	3	2		4	4	10
4	Непрерывно-детерминированные модели (D- схемы), дискретно- детерминированные модели (F- схемы).	6	4	2		4	4	10
5	Дискретно- стохастические модели (P-схемы), непрерывно- стохастические модели (Q- схемы), обобщенные модели (A- схемы).	6	5	2		4	4	10
6	Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем.	6		2		4	4	10
7	Линейные регрессионные модели	6	6	2		4	4	10
8	Нелинейные регрессионные модели	6	7	2		6	4	12
9	Динамические системы	6	8	2		4	4	10
10	Динамические регрессионные модели. Модели динамических систем в виде Фурье представлений.	6	9	2		4	4	10
11	Оценка качества модели. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.	6	10	2		4	4	10
12	Методы прогноза и коррекции. Моделирование систем с распределенными параметрами.	6	11	2		4	4	10
13	Моделирование систем при перемещении материальных масс. Уравнения в частных производных.	6	12	2		4	4	10
14	Технология использования компьютерных моделей. Статистическое моделирование. Моделирование случайных событий.	6	13	2		4	4	10
15	Моделирование систем массового обслуживания.	6	14	2		4	4	10
16	Общие принципы построения моделирующих алгоритмов.	6	15	2		4	4	10
17	Фиксация и обработка статистических результатов. Неформальный синтез. Экспертиза.	6	16	2		4	4	10
18	Модели и методы принятия решений.	6	17-18	2		6	4	12
	Итого			36		72	72	180

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
5 семестр		**36**	
Введение. Понятие моделирования. Общие сведения о моделировании систем		**2**	2
1	Основные понятия и определения. Принципы подхода в моделировании систем. Формы представления моделей. Классификация видов моделирования. Этапы построения моделей.		
Способы представления моделей		2	2
2	Аналитический способ представления задачи. Явный и неявный способы представления моделей. Имитационный способ представления задачи. Алгоритмический, геометрический, статистический и критериальный способы представления задачи.		
Математические схемы моделирования		2	2
3	Понятие математической схемы. Математическая схема общего вида. Типовые математические схемы.		
Непрерывно-детерминированные модели (D- схемы), дискретно- детерминированные модели (F- схемы)		2	2
4	Абстрактные конечные автоматы и их классификация. Способы задания автоматов. Схемы задания вероятностных дискретных и детерминированных автоматов.		
Дискретно- стохастические модели (P- схемы), непрерывно-стохастические модели (Q- схемы), обобщенные модели (A-схемы)		2	2
5	Задание схем вероятностных дискретных автоматов. Непрерывно-стохастические схемы для моделирования систем массового обслуживания. Задание A-схемы для описания поведения непрерывных и дискретных, детерминированных и стохастических систем.		
Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем		2	2
6	Последовательность разработки и машинной реализации моделей. Построение концептуальной модели системы и её реализация. Алгоритмизация модели и её машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования.		
Линейные регрессионные модели		2	2
7	Классификация объектов моделирования. Активный и поссивный эксперименты. Этапы построения одномерной и множественной линейных моделей.		
Нелинейные регрессионные модели		2	2
8	Полиномиальная множественная регрессионная модель. Мультипликативная регрессионная модель. Обратная регрессионная модель. Экспоненциальная модель.		
Динамические системы		2	2
9	Особенности моделирования и основные параметры динамических систем. Звено первого порядка. Звено второго порядка (колебательное звено).		

Динамические регрессионные модели. Модели динамических систем в виде Фурье представлений		2	2
10	Модели, заданные в виде передаточных функций. Модели в виде Фурье представлений (модель сигнала, модель объекта).		
Оценка качества модели. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.		2	2
11	Линейный и нелинейный коэффициенты корреляции. Коэффициент корреляции для двух динамических рядов. Оценка периодичности ряда. Зависимость динамики ряда от двух динамических факторов. Основное уравнение динамики и формула Эйлера. Аналитический и численный способы решения задачи.		
Методы прогноза и коррекции. Моделирование систем с распределенными параметрами		2	2
12	Оценка точности вычислений целевых функций методами Эйлера и Милна. Примеры и особенности моделирования объектов с распределенными параетрами.		
Моделирование систем при перемещении материальных масс. Уравнения в частных производных		2	2
13	Особенности алгоритмизации при моделировании объектов с распределенными параметрами. Моделирование объектов на микроуровне уравениями в частных производных. Уравнение диффузии. Уравнение тепломассопереноса.		
Технология использования компьютерных моделей. Статистическое моделирование. Моделирование случайных событий.		2	2
14	Применение теории графов при моделировании систем. Задачи анализа (прямые задачи) и синтеза (обратные задачи). Метод Монте-Карло при исследовании систем со случайными параметрами. Схема и алгоритм имитации случайного события.		
Моделирование систем массового обслуживания		2	2
15	Структура, особенности и примеры систем массового обслуживания (СМО). Постановка задачи, параметры и критерии модели оптимизации СМО. Синтез СМО.		
Общие принципы построения моделирующих алгоритмов		2	2
16	Особенности алгоритмизации и принципы регламентации событий при моделировании систем. Принцип Δt . Принцип особых состояний. Принцип последовательной проводки заявок. Объектный принцип моделирования.		
Фиксация и обработка статистических результатов. Неформальный синтез. Экспертиза.		2	2
17	Вычисление статистик распределений случайных величин. Оценки эмпирических законов статистических характеристик. Процедура и разделы неформального синтеза при моделировании систем. Методы проведения экспертизы.		
Моделирование предпочтений в условиях принятия решений		2	2
18	Основные элементы модели задачи принятия решений. Модель отображения векторных оценок в пространстве критериев. Система предпочтений лица принимающего решение (ЛПР). Алгоритмы, методы и процедуры для различных моделей принятия решений. Многокритериальные задачи с объективными и субъективными моделями.	2	2

	Диалоговые процедуры для моделирования системы предпочтений ЛПР.		
Итого часов		36	36

4.2 Практические занятия не предусмотрены.

4.3 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
5 семестр		**72**		
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОПОЛОГИИ СТРУКТУР ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ		**6**		
3	Студенты выполняют первую лабораторную работу в соответствии с индивидуальным заданием в следующем порядке: ознакомиться с постановкой задачи и теоретической частью; рассчитать все характеристики структуры, заданного варианта; построить таблицу, полученных характеристик структуры; выполнить сравнительный анализ, полученных характеристик топологии локальных сетей; сделать выводы по результатам выполненной работы.	4	4	
3	Зачетное занятие	2	2	Отчет
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИТУАЦИЙ ПОТЕРИ ИНФОРМАЦИИ В УСЛОВИЯХ КАНАЛА СВЯЗИ		6		
4	Студенты выполняют вторую лабораторную работу в соответствии с индивидуальным заданием в следующем порядке: ознакомиться с постановкой задачи в теоретической части; рассчитать энтропии входа, выхода канала, а также их композиции; определить взаимную информацию и оценить потерю информации в канале связи; сделать выводы по результатам выполненной работы.	4	4	
4	Зачетное занятие	2	2	Отчет
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ АЛЬТЕРНАТИВ В УСЛОВИЯХ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ЗАДАЧИ		**2**		

5	Студенты выполняют третью лабораторную работ в соответствии с индивидуальным заданием в следующем порядке: ознакомиться с постановкой задачи в теоретической части; рассчитать величину предпочтений с помощью индекса; определить для каждой вершины выходной и входной потоки; выполнить ранжирование вариантов и отобразить упорядочение этих вариантов в виде графа; сделать выводы по результатам выполненной работы.	2	2	
5	Зачетное занятие	2	2	Отчет
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДПОЧТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЕТКИХ ОТНОШЕНИЙ		**6**	6	
6	Студенты выполняют четвертую лабораторную работу в соответствии с индивидуальным заданием в следующем порядке: ознакомиться с постановкой задачи в теоретической части; для заданного варианта рассчитать таблицы 2,3,4; определить значения функции принадлежности для трех альтернатив; распределить веса трех альтернатив на шкале полезности в таблице 5; выполнить парное сравнение трех альтернатив в таблице 6; сделать выводы по результатам выполненной работы.	4	4	
6	Зачетное занятие	2	2	Отчет
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СТРУКРУРИЗАЦИИ ЕЁ СВОЙСТВ		8	8	
7	Оценка качества функционирования системы. Оценка риска потери качеств системы. Построение модели оценки риска потери качеств функционирования системы на примере системы обучения.	6	6	
7	Зачетное занятие	2	2	Отчет
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЕЁ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ		8	8	
11	Выбрать модель объекта и оценить свойства этой модели. Определить способы функциональных изменений и идентифицировать их в условиях данной модели. Определить критерии для оценки системных характеристик функции модели объекта. Оценить влияние различных вариантов функциональных изменений на свойства данной модели.	6	6	
11	Зачетное занятие	2	2	Отчет
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ IDEF СТАНДАРТОВ		8	8	
15	Описание бизнес-процесса. Определение бизнес-процессов в виде IDEF0-модели. Описание структуры бизнес-процесса. Описание взаимодействий между операциями бизнес-	6	6	

	процесса. Декомпозиция процесса.			
15	Зачетное занятие	2	2	Отчет
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ЛПР НА ОСНОВЕ РЕШАЮЩИХ ПРАВИЛ		8	8	
17	Определение ситуации принятия решений в виде нескольких альтернатив на множестве Парето. Задание решающих правил в виде аналитического выражения, алгоритма или словесной формулировки. Построение матрицы предпочтений и выбор оптимального решения.	6	6	
17	Зачетное занятие	2	2	Отчет

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
5 семестр		**Экзамен**	**72**
	Работа с учебником	собеседование	1
6	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	1
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
9	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	1
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
	Работа с учебником	семинарское занятие	2
17	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2
	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	2
	Подготовка конспекта по теме для самостоятельного изучения	проверка конспекта	2

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	**Информационные лекции;**
5.2	**Практические занятия:** а) **работа в команде (ИФ) -** совместное обсуждение вопросов лекций, домашних зада-

	ний, решение творческих задач; б) выступления по темам лекционных занятий; в) проведение контрольных работ;
5.3	**лабораторные работы**: – выполнение лабораторных работ в соответствии с вариантом задания; – допуск к выполнению работ; – защита выполненных работ;
5.4	**самостоятельная работа студентов**: – изучение теоретического материала; – подготовка к лекциям, лабораторным работам и практическим занятиям; – работа с учебно-методической литературой; – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.5	**консультации** по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	**Контрольные вопросы и задания**
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – семинарские занятия; – контрольные вопросы для допуска к лабораторным работам; – тестирование; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает варианты заданий и вопросы к лабораторным работам, тестированию, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.3	**Другие виды контроля**
6.3.1	Реферат конспекта по теме для самостоятельного изучения. Темы рефератов представлены учебно - методическом комплексе дисциплины.

Оценка компетенции студентов проводится в полусеместре или в конце семестра по следующей модели:

$$y = q_1 * x_1 / k + q_2 * x_2 / 5 + q_3 * x_3 / 5 + q_4 * x_4 / 5,$$

где k – общее количество занятий в полусеместре (семестре);

x_1 – количество посещенных занятий из k;

x_2 – средняя оценка по семинарам по 5 бальной шкале;

x_3 – средняя оценка выполнения лабораторных работ, заданий по 5 бальной шкале;

x_4 - средняя оценка выполнения курсовой работы, теста, контрольных работ по 5 бальной шкале.

q_j - коэффициент приоритета j вида обучения; $\sum_{j=1}^{4} q_j = 1$. Значения этих коэффициентов можно выбирать в зависимости от важности, объема и качества каждого вида обучения.

Значения показателя y	Результаты оценок
Св. 0.8 до 1.0	Отлично
Св. 0.6 до 0.8	Хорошо
Св. 0.4 до 0.6	Удовлетворительно
Меньше 0.4	Незачтено

Для организации текущего контроля полученных студентами знаний по данной дисциплине применяются тесты, использующие следующие образцы контролирующих материалов (контрольных вопросов):

1. Основные определения и понятия теории моделирования.

2. Основные методы моделирования. Классификация видов моделирования.

3. Математическая модель системы.

4.Имитационное моделирование (ИМ). Области использования и достоинства ИМ. Проблемы ИМ.

5. Основные принципы имитационного моделирования. Принцип и особых состояний .

6. Математические основы имитационного моделирования. Методы генерации случайных чисел: аппаратный, табличный, программный.

7. Способ формирования значений равномерно-распределенной СВ на компьютере.

8. Алгоритмы генерации СЧ: метод серединных квадратов, мультипликативный метод, смешанный метод.

9. Моделирование значений СВ с заданным законом распределения: метод обратной функции, метод Неймана, метод кусочной аппроксимации функции плотности распределения, универсальный метод генерации последовательности значений нормально-распределенной СВ.

10. Имитационное моделирование событий: имитация простого события; имитация сложного события, состоящего из независимых событий; имитация сложного события, состоящего из зависимых событий; имитация полной группы событий.

11. Имитация случайный векторов. Основные методы, их достоинства и недостатки.

12. Статистическое моделирование систем. Обработка результатов моделирования: оценка основных числовых характеристик; оценка функциональных характеристик распределения; проверка гипотезы о характере распределения выборочных данных (критерий хи-квадрат); постро-

ение доверительных интервалов для оценок характеристик; определение объема выборки, необходимого для оценки числовых характеристик с заданной точностью.

13. Теоретические основы метода статистического моделирования. Предельные теоремы Бернулли, Чебышева. Центральная предельная теорема.

14. Применение теории массового обслуживания при моделировании систем. Понятие системы массового обслуживания (СМО), классификация СМО, основные задачи теории СМО.

15. Основные понятия теории СМО. Потоки событий. Математическая модель потока событий. Математическая модель простейшего пуассоновского потока. Свойства простейшего пуассоновского потока: ординарность, отсутствие последействия, стационарность. Потоки Пальма. Потоки Эрланга К-го порядка. Их свойства. Имитационное моделирование потоков событий.

16. Представление СМО в виде размеченного графа состояний.

17. Основные понятия теории СМО. Случайный процесс. Марковский случайный процесс. Моделирование СМО, в которых протекают марковские процессы с дискретным состоянием и дискретным временем. Нахождение вероятностей состояний системы на К-ом шаге. Стационарный режим, предельные вероятности. Условия существования стационарного режима. Нахождение предельных вероятностей состояний системы.

18. Моделирование СМО, в которых протекают марковские процессы с дискретным состоянием и непрерывным временем. Нахождение вероятностей состояний системы в момент времени t. Вывод уравнений Колмогорова. Стационарный режим, предельные вероятности. Условия существования стационарного режима. Нахождение предельных вероятностей состояний системы.

19.Приближенное сведение немарковских процессов к Марковским. Метод «псевдосостояний».

20. Процессы гибели и размножения. Основные типы СМО, в которых протекают процессы гибели и размножения. Построение размеченного графа состояний. Расчет основных характеристик СМО.

21. СМО со «взаимопомощью» между каналами. СМО с ошибками в обслуживании заявок.

22. Планирование машинных экспериментов с имитационными моделями СМО. Основные понятия теории планирования экспериментов. Этапы планирования и проведения эксперимента.

23. Технология имитационного моделирования. Системный и классический подходы в моделировании систем.

Паспорт компетенций для текущего контроля

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
Семестр 3				

Введение. Понятие моделирования. Общие сведения о моделировании систем	Основные понятия и определения. Принципы подхода в моделировании систем. Формы представления моделей. Классификация видов моделирования. Этапы построения моделей.	Семинарские занятия	устный	3 неделя
Способы представления моделей..	Аналитический способ представления задачи. Явный и неявный способы представления моделей. Имитационный способ представления задачи. Алгоритмический, геометрический, статистический и критериальный способы представления задачи.	Семинарские занятия	устный	4 неделя
Непрерывно-детерминированные модели (D- схемы), дискретно- детерминированные модели (F- схемы).	Абстрактные конечные автоматы и их классификация. Способы задания автоматов. Схемы задания вероятностных дискретных и детерминированных автоматов.	Расчетная Работа	письменный	5 неделя
Дискретно- стохастические модели (P- схемы), непрерывно-стохастические модели (Q- схемы), обобщенные модели (A-схемы).	Задание схем вероятностных дискретных автоматов. Непрерывно- стохастические схемы для моделирования систем массового обслуживания. Задание A-схемы для описания поведения непрерывных и дискретных, детерминированных и стохастических систем.	Расчетная Работа	письменный	6 неделя
Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем	Последовательность разработки и машинной реализации моделей. Построение концептуальной модели системы и её реализация. Алгоритмизация модели и её машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования.	Семинарские занятия	устный	7 неделя
Линейные регрессионные модели. Нелинейные регрессионные модели. Динамические регрессионные модели.	Активный и поссивный эксперименты. Этапы построения одномерной и множественной линейных моделей. Полиномиальная множественная регрессионная модель. Мультипликативная регрессионная модель. Обратная регрессионная модель. Экспоненциальная модель. Модели, заданные в виде передаточных функций. Модели в виде Фурье представлений (модель сигнала, модель объекта).	Расчетная Работа	письменный	8 неделя

Оценка качества модели. Методы прогноза и коррекции. Моделирование систем с распределенными параметрами.	Линейный и нелинейный коэффициенты корреляции. Коэффициент корреляции для двух динамических рядов. Оценка периодичности ряда. Зависимость динамики ряда Оценка точности вычислений целевых функций методами Эйлера и Милна. Примеры и особенности моделирования объектов с распределенными параетрами. от двух динамических факторов.	Семинарские занятия	устный	9 неделя
Моделирование систем при перемещении материальных масс. Уравнения в частных производных.	Особенности алгоритмизации и принципы регламентации событий при моделировании систем. Принцип Δt. Принцип особых состояний. Принцип последовательной проводки заявок. Объектный принцип моделирования. Особенности алгоритмизации при моделировании объектов с распределенными параметрами. Моделирование объектов на микроуровне уравениями в частных производных. Уравнение диффузии. Уравнение тепломассопереноса.	Семинарские занятия	устный	10 неделя
Технология использования компьютерных моделей. Статистическое моделирование. Моделирование случайных событий.	Применение теории графов при моделировании систем. Задачи анализа (прямые задачи) и синтеза (обратные задачи). Метод Монте-Карло при исследовании систем со случайными параметрами. Схема и алгоритм имитации случайного события.	Расчетная Работа	письменный	11 неделя
Общие принципы построения моделирующих алгоритмов Фиксация и обработка статистических результатов. Неформальный синтез. Экспертиза.	Вычисление статистик распределений случайных величин. Оценки эмпирических законов статистических характеристик. Процедура и разделы неформального синтеза при моделировании систем. Методы проведения экспертизы.	Семинарские занятия	устный	12 неделя
Модели и методы принятия решений.	Основные черты ситуации принятия решений. Задачи принятия решений и их классификация. Принятие решений в условиях определенности, риска и неопределенности. Многокритери-	Расчетная Работа тест	письменный	14 неделя

	альные задачи принятия решений, их особенности, классификация и методы решении. Модель отображения векторных оценок в пространстве критериев. Система предпочтений лица принимающего решение (ЛПР). Множество стратегий ЛПР для решения поставленной задачи.			

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	**Авторы, составители**	**Заглавие**	**Годы издания. Вид издания**	**Обеспеченность**
8.1.1. Основная литература				
8.1.1.1	Советов Б.Я.	Моделирование систем: учебник / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.	2001 печат.	0,5
8.1.1.2	Советов, Б.Я.	Моделирование систем: практикум: учебное пособие для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 295 с.	2003 печат.	0,6
8.1.1.3	Шеннон, Р.	Имитационное моделирование – искусство и наука / Р. Шеннон. – М.: Мир, 1978. – 418 с.	1978 печат.	0,3
8.1.1.4	Бусленко Н. П.	Моделирование сложных систем / Н. П. Бусленко. – 2-е изд., перераб. – М. : Наука, 1978. – 399 с.	1978 печат.	0,3
7.1.2. Дополнительная литература				
8.1.2.1	Трофимов В.В.	Информационные системы и технологии в экономике и управлении: учеб./ под ред. В.В.Трофимова.-М : Высшее образование.	2008 печат.	0,6
8.1.2.2	Черемных С. В.	Структурный анализ систем: IDEF-технологии / С. В. Черемных, И. О. Семенов, В. С. Ручкин. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 207 с.	2001 печат.	0,3
8.1.2.3	Тузовский А.Ф.	Системы управления знаниями (методы и технологии)/А.Ф.Тузовский, С.В. Чириков.	2010 печат.	0,13
7.1.3 Методические разработки				
8.1.3.1	Горбунов В.Г.	**Методические указания к лабораторным работам** по дисциплине «Теория информационных процессов систем» для студентов, обучающихся по направлению подготовки (специальности) 230400.62 «Инфор-	2013 магн. носитель	1

		мационные системы и технологии»		

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	**Специализированная лекционная аудитория**, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	**Учебные лаборатории:** – "Компьютерное моделирование и дизайн" – "Интеллектуальные системы проектирования"
8.3	**Дисплейный класс**, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума
8.4	**Кабинеты**, оборудованные проекторами и интерактивными досками

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Новиков Ф.А.	Дискретная математика для программистов Учебник	2004 печат.	1
Л1.2	Судоплатов С.В. Овчинникова Е.В.	Математическая логика и теория алгоритмов. Учебник.	2005 печат.	0,3
Л1.3	Собенина О.В.	Математическая логика и теория алгоритмов. Учебное пособие	2011 электрон.	1
2. Дополнительная литература				
Л2.1	Судоплатов С.В. Овчинникова Е.В.	Дискретная математика. Учебник.	2005 печат.	0,6
Л2.2	Литвиненко Ю.В.	Элементы математической логики	2005 печат.	1
3 Методические разработки				
Л3.1	Собенина О.В.	288-2009 Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов специальности 230104 – «Системы автоматизированного проектирования»	2009 печат.	1
Л3.2	Собенина О.В., Кордюкова Е.Н	289-2009 Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов специальности 230104	2009 печат.	1

		«Системы автоматизированного проектирования» очной формы обучения		
Л3.3	Собенина О.В.	363-2010 Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов специальности 230104 «Системы автоматизированного проектирования»	2010 печат.	0,5

Зав. кафедрой КИТП _____ / М.И. Чижов /

Директор НТБ _____ / Т.И. Буковшина /