Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет Информационных технологий и автоматизации производственных процессов

Кафедра Автоматизированного управления и инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем и процессов
(наименование дисциплины)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код, наименование направления)

Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью дисциплины «Моделирование систем и процессов» является: формирование у обучающихся знаний по составлению моделей систем различных классов, исследование этих моделей и обработка результатов таких исследований с использованием инструментальных средств системного анализа.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение обучающимися современных методов моделирования процессов и систем;
- формирование принципов и основных требований к математическим моделям;
- показать методы разработки математических моделей и схемы исследования на них;
- ознакомить с методами формализации и упрощения процессов и систем;
- изучить этапы математического моделирования и программные средства моделирования.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенции (ОПК-1.2; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3; ПК-2.3; ПК-2.6; ПК-4.2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс «Моделирование систем и процессов» входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть Блока 1 подготовки студентов по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (профили: «Управление и инновации в автоматизированных системах и технологических процессах»; «Автоматизация и управление дорожно-транспортной инфраструктурой»).

Дисциплина реализуется кафедрой автоматизированного управления и инновационных технологий. Основывается на базе дисциплин: «Математика», «Программирование и алгоритмизация», «Теоретическая механика».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Проектирование автоматизированных систем», «Интегрированные системы проектирования и управления».

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения общепрофессиональных задач деятельности, связанных с проведением экспериментов на предприятии с помощью имитационных моделей.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере моделирования инновационной деятельности в разделе проведения вычислительных экспериментов на объектах автоматизации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак.ч.

Программой дисциплины предусмотрены:

– при очной форме обучения – лекционные (36 ак.ч.), лабораторные работы (36 ак.ч.), практические занятия (18 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (54ак.ч.);

– при заочной форме обучения – лекционные (4 ак.ч.), лабораторные (4 ак.ч.) практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (132 ак.ч.);

Дисциплина изучается:

– при очной форме обучения – на 3 курсе в 6 семестре;

– при заочной форме обучения – на 3курсе в 6 семестре.

Форма промежуточной аттестации –экзамен.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Моделирование систем и процессов» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.	ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления
Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.	ОПК-11.1. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования ОПК-11.3. Владеть математическими и численными методами обработки результатов экспериментов
Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированной системы управления	ПК-4.	ПК-4.2. Знает типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами

Способен собирать и подготавливать информацию для составления технического задания на АСУТП	ПК-2.	ПК-2.3. Знает приемы и методы проведения обследования объекта автоматизации применительно к металлургии. ПК-2.6. Владеет методами анализа теплоэнергетических и металлургических процессов и оборудования как объектов управления.

Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	90	90
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	8	8
Подготовка к лабораторным работам	28	28
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	8	8
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	4	4
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	4	4
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к экзамену	2	2
Промежуточная аттестация –дифзачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина «Моделирование систем и процессов» разбита на 5 тем:

тема 1. Основные подходы к построению математических моделей систем;

тема 2. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем;

тема 3. Инструментальные средства моделирования;

тема 4. Типовые модели;

тема 5. Современные интеллектуальные модели.

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно…

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	
1	. Основные подходы к построению математических моделей систем;	Объект моделирования; модель, еѐ назначение и функции; частные модели. Роль модели в процессе познания. Цели и проблемы моделирования систем. Натурный (физический) и вычислительный эксперименты. Полунатурное моделирование. Классификация моделей и виды моделирования Общая схема разработки математических моделей объектов и систем управления. Этапы математического моделирования. Структурные схемы и методы их преобразования. Теорема Мейсона. Системный синтез. Составление модели сложного технологического объекта как сложной системы на основе системного анализа и синтеза Совокупность входных воздействий на систему. Совокупность воздействий внешней среды. Совокупность внутренних параметров системы. Совокупность выходных характеристик системы. Зависимые и независимые переменные. Математическая модель объекта. Типовые математические схемы Системный подход. Принципы системного подхода. Основные	6	Модели линейного программирования. Оптимизация выбора направлений экспорта и импорта продукции	4	Визуальное моделирование динамических систем в среде MATLAB–Simulink	8	

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		этапы системного подхода. Системология. Системотехника					
2	. Формализация и алгоритмизация процессов и функционирования систем;	Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем. Концептуальная модель. Модель рабочей нагрузки. Равномерный отсчет времени. Событийный отсчёт времени. Реальное время. Модельное время. Машинное время. Виды параллельных процессов. Список текущих событий. Список будущих событий. Список прерываний. План проведения экспериментов. Калибровка модели. Свойства математических моделей и принципы их оценки. Свойства математических моделей. Оценка качества математических моделей. Обеспечение адекватности моделей.	8	Модели прогнозирования	6	Моделирование схемотехнических устройств в Logisim	8

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
3	. Инструментальные средства моделирования; .	Способы реализации моделей системы. Моделирование при разработке распределённых автоматизированных с.истем и информационных сетей Инструментальные средства моделирования. Дискретно-событийное моделирование. Системная динамика и агентное моделирование. Аппарат системной динамики. GPSS, ABM, Пакет Vensim, Универсальные языки (C, Delphi)	4		4	Функциональное моделирование в среде BPWin	6
4	Типовые модели ;	Основы корреляционного и регрессионного анализа. Линейные и нелинейные регрессии. Реализация регрессионного анализа. Реализация корреляционного анализа. Оптимизационные модели. Транспортная задача. Задача расписания. План производства. Целевая функция. Ограничения. .Метод Монте-Карло. Случайная величина. Базовая случайная величина. Псевдослучайные числа. Мультипликативный метод. Смешанный метод. Метод серединных квадратов. Длина отрезка апериодичности. Эмпирические тесты.	10	Генерирование случайных величин с заданными характеристиками. Модели на основе метода Монте-Карло	4	Идентификация параметров черного ящика с помощью нейронных сетей в среде NEURAL NETWORK WIZARD	8

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		Теоретические тесты. Рекуррентные оптимальные алгоритмы фильтрации случайных процессов. Фильтр Калмана-Бьюси Случайные процессы и методы их описания. Понятие формирующего фильтра и его свойства. Постановка и общее решение задачи оптимальной линейной фильтрации. Фильтр Калмана-Бьюси. Связь непрерывных и дискретных алгоритмов фильтрации.					
5	Современные интеллектуальные модели .	Модели массового обслуживания Входящий поток требований Дисциплина постановки в очередь. Правила обслуживания Выходящий поток Дискретно-событийное моделирование. Системы с одним устройством обслуживания. Многоканальные системы массового обслуживания Модели, основанные на теории игр Основные понятия. Игры без эксперимента. Игры с единичным экспериментом Игры с многократным экспериментом. Неантагонистические игры. Вектор Шепли Дерево решений при принятии решений в условиях неопрееленности Модели распознавания образа и классификации	8	Способы построения моделирующих алгоритмов систем массового обслуживания	4	Графические модели в mathcad	6

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		Распознавание. Критерии распознавания. Статистические методы распознавания. Методы, построенные на основе “потенциальных функций”. Методы вычисления оценок (голосования). Методы, основанные на исчислении высказываний, в частности на аппарате алгебры логики. Модели на основе нейроновых сетей Нейрон. Математический нейрон Мак-Каллока – Питтса. Персептрон Розенблатта. Многослойный персептрон. Задачи, решаемые с помощью нейросетей. Невербальность и "шестое чувство" нейросетей. Методы обучения нейросетей. Подготовка входных параметров. Рекуррентные сети.					
Всего аудиторных часов			36	18		36	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	. Основные подходы к построению математических моделей систем;	Объект моделирования; модель, еѐ назначение и функции; частные модели. Роль модели в процессе познания. Цели и проблемы моделирования систем. Натурный (физический) и вычислительный эксперименты. Полунатурное моделирование. Классификация моделей и виды моделирования Общая схема разработки математических моделей объектов и систем управления. Этапы математического моделирования. Структурные схемы и методы их преобразования. Теорема Мейсона. Системный синтез. Составление модели сложного технологического объекта как сложной системы на основе системного анализа и синтеза Совокупность входных воздействий на систему. Совокупность воздействий внешней среды. Совокупность внутренних параметров системы. Совокупность выходных характеристик системы. Зависимые и независимые переменные. Математическая модель объекта. Типовые математические схемы Системный подход. Принципы	4	Модели линейного программирования. Оптимизация выбора направлений экспорта и импорта продукции	4	Визуальное моделирование динамических систем в среде MATLAB–Simulink	4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		системного подхода. Основные этапы системного подхода. Системология. Системотехника					
Всего аудиторных часов			4	4		4	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине и курсовому проекту используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1.2; ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6; ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3; ПК-2.3; ПК-2.6; ПК-4.2	Дифзачет	Комплект контролирующих материалов для дифзачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или выполнение двух контрольных работ – всего 30 баллов;
- за выполнение реферата– всего 10 баллов;
- лабораторные работы – всего 30 баллов;
- практические работы– всего 30 баллов.

Дифзачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Дифзачет по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время дифзачета студент имеет право повысить итоговую оценку в форме устного дифзачета по приведенным ниже вопросам, задачам и тестам (п.п. 6.4).

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Темы для рефератов (контрольных работ) – индивидуальное задание

1) Модели и моделирование. Объект моделирования; модель, еѐ назначение и функции; частные модели. Роль модели в процессе познания.
2) Цели и проблемы моделирования систем. Натурный (физический) и вычислительный эксперименты. Полунатурное моделирование.
3) Классификация моделей и виды моделирования Общая схема разработки математических моделей объектов и систем управления. Этапы математического моделирования.
4) Линейные регрессионные модели. Нелинейные регрессионные модели. Динамические системы. Динамические регрессионные модели, заданные в виде передаточной функции.
5) Модель в виде фильтра Калмана.
6) Модель динамической системы в виде Фурье представления (модель сигнала и объекта).
7) Оценка качества модели.
8) Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений.
9) Метод Эйлера. Построение модели динамической системы в виде дифференциальных уравнений и расчет ее методом Эйлера.
10) Уравнения высших порядков. Уточненный метод Эйлера.
11) Метод Рунге-Кутты. Методы прогноза и коррекции (итерационные методы).
12) Моделирование систем с распределенными параметрами. Уравнения в частныхпроизводных.
13) Типовые математические схемы. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы).
14) Типовые математические схемы. Дискретно-стохастические модели (P-схемы).Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы).
15) Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы).
16) Технология использования компьютерных моделей. Общая характеристика статического моделирования.
17) Генераторы случайных чисел.
18) Моделирование случайного события. Моделирование полной группы несовместных событий.
19) Моделирование случайной величины с заданным законом распределения. Моделирование нормально распределенных случайных величин.
20) Моделирование системы случайных величин.
21) Распределение Пуассона. Поток случайных событий. Потоки с последействием(потоки Эрланга).
22) Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование производственных процессов и систем.
23) Общие принципы построения моделирующих алгоритмов. Моделирование Марковских случайных процессов.

24) Языки имитационного моделирования. Гибридные моделирующие комплексы. Планирование машинных экспериментов. Обработка и анализ результатов моделирования.

25) Экспертиза. Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем.

26) Моделирование на ПЭВМ с использованием современного программного обеспечения: MatLAB. Simulink, GPSS.

27) Модели кластеризации

28) Модели дискриминантного анализа

29) Модели дисперсионного анализа

6.3 Оценочные средства (тесты) для текущего контроля успеваемости и коллоквиумов

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
Тема 1. Основные подходы к построению математических моделей систем;		
1	Один из самых мощных инструментов познания, анализа и проектирования, которым располагают специалисты, ответственные за разработку и функционирование сложных систем:	А) экспертные системы;
		Б) компьютерное моделирование;
		В) вычислительный эксперимент;
2	Что такое концептуальная модель:	А) теоретическое представление о системе, ее вербальное описание;
		Б) описание системы математическими символами;
		В) переложение математической модели на язык программирования, доступный ЭВМ.
3	Назовите один из этапов компьютерного моделирования:	А) оценка адекватности;
		Б) идентификация;
		В) спецификация;
4	Что такое вычислительный эксперимент:	А) проведение расчетов на ЭВМ и получение
		Б) компьютерная программа, способная частично заменить эксперта-специалиста;
		В) математической представление реальности;
5	Как классифицируются математические модели по методу составления уравнений:	А) статические и динамические;
		Б) материальные и информационные;
		В) формальные и неформальные;
№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
6	Выберите два метода построения ММ, которые используются для оптимизации статических режимов действующего объекта и расчета систем автоматического регулирования:	А) экспериментальный метод;
		Б) комбинированный метод;
		В) аналитический метод;
7	Какой основной принцип моделирования сложных систем, содержащих стохастические или вероятностные элементы:	А) функциональное соотношение F, f между компонентами, параметрами и переменными;
		Б) принцип суперпозиции;
		В) разыгрывание выборок по методу Монте-Карло;
8	Могут ли у разных объектов быть одинаковые модели?	1) Нет.
		2) Да, но только для конструктивных (искусственных, созданных людьми)

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
		объектов.
		3) Да.
9	Процесс познания, состоящий в создании и исследовании моделей называется...	1) проектирование
		2) моделирование
		3) визуализация
		4) формализация
Тема 2. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования систем;		
1	Для одного и того же объекта можно создать:	1) несколько моделей
		2) бесконечное множество моделей
		3) одну модель
2	Как классифицируются математические модели по методу составления уравнений:	А) статические и динамические;
		Б) материальные и информационные;
		В) формальные и неформальные.
3	Оптимизация - это ...	1) процесс создания модели
		2) формальное описание процессов и явлений
		3) метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей
		4) наблюдение модели
4	Алгоритмом можно считать: 1	1) описание решения квадратного уравнения
		2) расписание уроков в школе
		3) технический паспорт автомобиля
		4) список класса в журнале
5	Как называется свойство алгоритма, означающее, что путь решения задачи определён вполне однозначно, на любом шаге не допускаются никакие двусмысленности и недомолвки?	1) дискретность
		2) понятность
		3) определённость
		4) результативность
6	Величины, значения которых меняются в процессе исполнения алгоритма, называются: 3	1) постоянными
		2) константами
		3) переменными
		4) табличными
7	Алгоритм - это 3	1) правила выполнения определенных действий
		2) ориентированный граф, указывающий порядок выполнения команд
		3) последовательность действий, которая приводит к решению задачи
		4) набор команд для компьютера
№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
8	Алгоритм называется линейным, если 3	1) он предполагает многократное повторение одних и тех же действий

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
		2) ход его выполнения зависит от истинности тех или иных условий
		3) его команды выполняются в порядке следования друг за другом
		4) он представлен в табличной форме
9	Свойством алгоритма является: 1	a) результативность
		b) цикличность
		c) возможность изменения последовательности выполнения команд
		d) возможность выполнения алгоритма в обратном порядке
10	Алгоритм, записанный на «понятном» компьютеру языке программирования, называется 2	e) исполнителем алгоритмов
		f) программой
		g) листингом
		h) протоколом алгоритма
Тема 3. . Инструментальные средства моделирования;		
1	Система, исследование которой служит средством для получения информации о другой системе; представление некоторого реального процесса, устройства или концепции.	**a) Модель**
		b) Аналог
		c) Моделирование
		d) Свойство
2	….моделирование предполагает построение модели с характеристиками, адекватными оригиналу, на основе какого-либо его физического или информационного принципа.	**a) Имитационное**
		b) Эвристическое
		c) Информационное
		d) Аналитическое
3	… моделирование заключается в построении модели, основанной на описании поведения объекта или системы объектов в виде аналитических выражений – формул.	**a) Аналитическое**
		b) Имитационное
		c) Эвристическое
		d) Эволюционное
4	… разновидность инновационного моделирования, заключающаяся в стремлении человека воспроизвести то, что однажды уже привело его случайно к успеху.	**a) Эвристическое**
		b) Аналитическое
		c) Информационное
		d) Эволюционное
5	Что обычно строится на первом этапе исследования объекта или процесса:	а) предметная модель
		б) описательная информационная модель +
		в) формализованная модель
6	Модели, представляющие объекты и процессы в образной или знаковой форме:	а) материальные
		б) информационные +
		в) математические

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
7	Что из представленного относится к примеру модели поведения:	а) правила техники безопасности в компьютерном классе +
		б) чертежи школьного здания
		в) план классных комнат
8	Что отражает модель:	а) некоторые существенные признаки объекта
		б) существенные признаки в соответствии с целью моделирования +
		в) все существующие признаки объекта
9	От чего зависит признание признака объекта существенным при построении его информационной модели:	а) от цели моделирования +
		б) от стоимости объекта
		в) от размера объекта
.Тема 4. Типовые модели		
1	Схема пожарной сигнализации является :	а) словесной моделью
		б) графической информационной моделью +
		в) табличной моделью
2	**Регрессионная модель в виде линейной функции соответствует:**	А) У=46,361х-99,881;
		В) $У=21,845x^2-106,97x+150,21$;
		Б) $У=3,4306e^{0,7555x}$;
		Г) $У=843x^4 -17,397x^2+50,17$;
3	Метод – это	а) подходы, пути и способы постановки и решения той или иной задачи в различных областях человеческой деятельности +
		б) описание особенностей задачи (проблемы) и условий ее решения
		в) требования к условиям решения той или иной задачи
4	Найти экстремум функции f(x) при выполнении ограничений Ri(x) = ai, φ (x) ≤ bj, наложенных на параметры функции – это задача	а) условной оптимизации +
		б) линейного программирования
		в) безусловной оптимизации
		г) нелинейного программирования
		д) динамического программирования
5	Если ресурс образует «узкое место производства», то это означает	а) ресурс избыточен
		б) ресурс использован полностью +
		в) двойственная оценка ресурса равна нулю
6	Если целевая функция и все ограничения выражаются с помощью линейных уравнений, то рассматриваемая задача является задачей	а) динамического программирования
		б) линейного программирования +
		в) целочисленного программирования
		г) нелинейного программирования
7	В линейных оптимизационных моделях, решаемых с помощью	а) не больше двух +
		б) равно двум

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
	геометрических построений число переменных должно быть	в) не меньше двух
		г) не больше числа ограничений +2
		д) сколько угодно
8	Система, синтезированная методами оптимальной линейной фильтрации, обеспечивает	1) максимальное быстродействие.
		2) оптимальные запасы устойчивости.
		3) минимальную вероятность ошибки.
		4) минимальную дисперсию ошибки.+
№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
9	Чем описывается задающее воздействие в оптимальной фильтрации Калмана?	1) Функцией плотности вероятности.
		2) Энергетическим спектром.
		3) Структурой формирующего фильтра.+
		4) Полиномом
Тема 5. Современные интеллектуальные модели .		
1	Система является интеллектуальной, если	А) не требует действий со стороны человека;
		Б) обладает знаниями и умеет использовать их для достижения цели;
		В) допускает постепенные изменения.
2	Что такое прототип:	а) исходный объект +
		б) повторяющийся объект
		в) объект-заменитель
3	Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований:	а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий.
		б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий.
		в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий.
		г) оба игрока имеют конечное число стратегий.
4	Каковы преимущества нейронных сетей?	a. Пошаговое решение задач
		b. Помехоустойчивость
		c. Высокая точность решений
		d. Способность решать вычислительные задачи
5	Как называется особый тип аппроксимации, при котором функция аппроксимируется не между заданными значениями, а вне заданного интервала:	А) номограмма;
		Б) интерполяция;
		В) экстраполяция.
6	В чем состоит обучение нейронной сети?	a. В подборе функции активации
		b. В определении потребного количества нейронов
		c. В выборе передаточной функции

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
		d. В подборе функции сумматора
		e. В подборе весовых коэффициентов
№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
7	Какую из перечисленных задач ИНС не может решить?	a. Распознавание
		b. Классификация
		c. Интерполяция
		d. Аппроксимация
		e. Ассоциация
		f. Сжатие данных
		g. Вычисление
8	На выходе какого элемента ИНС получается взвешенная сумма?	a. Сумматора
		b. Искусственного нейрона
		c. Активатора
		d. Синапса
		e. Персептрона
9	Какие методы оптимизации являются наиболее эффективными в случае непрерывной целевой функции?	a. Монте-Карло
		b. Градиентные+
		c. Дискретные
		d. Гаусса-Зейделя e. Ньютона

6.4 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Что такое Система и элементы системы. Понятие модели. Цели моделирования.
2. Назовите Подходы к исследованию систем. Стадии разработки моделей.
3. Приведите Классификацию моделей. Физические и математические модели.
4. Что такое Математическая модель. Основные этапы построения математической модели. Требования к математической модели. Уравнение <вход-выход>.
5. Что такое Уравнение состояния. Общесистемные и конструктивные модели. Этапы построения модели функционирования системы.
6. Что такое Дискретно- детерминированные модели. Автоматы Мили и Мура.
7. Что такое Теория массового обслуживания. Случайный процесс.
8. Что такое Марковский случайный процесс. Поток событий.
9. Что собой представляет Уравнение Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.
10. Назовите Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания.
11. Какие это Математические модели простейших систем массового обслуживания.
12. Что такое Одноканальная и N - канальная СМО с отказами.

Характеристики эффективности СМО.
13. Опишите Сети Петри. Структура и правила выполнения сетей Петри.
14. Опишите Обобщенные модели (А-схемы).
15. Что такое Структура агрегативной системы, особенности функционирования.
16. Что такое Формализация и алгоритмизация информационных процессов.
17. Что такое Алгоритмизация моделей.
18. Что такое Аппаратный, табличный и алгоритмический способ получения последовательностей случайных чисел .
19. Что такое Алгоритмы получения последовательностей случайных чисел. Метод серединных квадратов,
20. Что такое Конгруэнтные процедуры генерации получения последовательностей случайных чисел.
21. Что такое Мультипликативный и смешанный методы получения последовательностей случайных чисел.
22. Что такое Моделирование случайных событий.
23. Моделирование Марковских цепей.
24. Что такое Моделирование дискретных и случайных величин.
25. Что такое Приближенные способы преобразования случайных величин. Универсальный способ.
26. Что такое Приближенные способы преобразования случайных величин. Не универсальный способ.
27. Что такое Моделирование случайных, дискретных и непрерывных векторов.
28. Что такое Имитационное моделирование. Имитация функционирования системы.
29. Что такое Моделирование систем и языки программирования. Классификация языков моделирования.
30. Что такое Измеряемые характеристики моделируемых систем. Математическое ожидание, дисперсия и среднее по времени значение выходной характеристики.
31. Что такое Блочные иерархические модели процессов функционирования систем. Особенности реализации процессов с использованием Q-схем.
32. Что такое Методы планирования эксперимента на модели. Факторы и реакции.
33. Что такое Функция отклика.
34. Что такое Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.
35. Что такое Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. 1. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. 5-еизд., стер. М.: Высш. шк., 2009. – 343 с.
2. Казиев, В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем – М.: Интер-нет-Университет информационных технологий. БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2006. – 244 с.

Дополнительная литература

1. Дьяконов, В. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5. Основы применения: полное руководство пользователя. – М.: Солон-Пресс, 2002.

.7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.
3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Лекционная аудитория. (50 посадочных мест)* Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: *компьютерный класс (учебная аудитория) для проведения лабораторных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС* *Персональные компьютеры Sepron 3200, Int Celeron 420, принтер LBP2900, локальная сеть с выходом в Internet*	ауд. *220* корп. *1* ауд. *206* корп. *1*

Лист согласования РПД

Разработал

доц. кафедры автоматизированного управления и инновационных технологий _____ Н.Н. Шиков
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

_____ _____ _____
(должность) (подпись) (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой автоматизированного управления и инновационных технологий _____ Е.В. Мова
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол №_1___ заседания кафедры автоматизированного управления и инновационных технологий_____

от 09.07.2024г.

+

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	