

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет»

Кафедра Информатики

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология инженерного и математического моделирования
организационно-технических систем»

Специальность

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

Специализация № 2

Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-
технических системах

(наименование специализации)

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Уфа 2016

1 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технология инженерного и математического моделирования организационно-технических систем» опирается на знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении дисциплин:

- программирование и основы алгоритмизации;
- объектно-ориентированные технологии разработки программного обеспечения специальных организационно-технических систем;
- математика;
- вычислительная математика;
- инженерная и компьютерная графика;
- статистические методы принятия решений и прогнозирования в организационно-технических системах;

Дисциплина «Технология инженерного и математического моделирования организационно-технических систем» предшествует изучению следующих дисциплин, опирающихся на знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- математические методы исследования эффективности организационно-технических систем;
- теория автоматического управления;
- моделирование систем управления;
- технология системного моделирования;
- информационно-аналитические системы в специальных организационно-технических системах;
- методы и средства предотвращения внештатных ситуаций в организационно-технических системах.

Цель освоения дисциплины – овладение студентами основными понятиями и принципами инженерного и математического моделирования организационно-технических систем, получения умений и навыков осуществления исследований на основе компьютерного моделирования сложных систем и их узлов.

Задачи:

- изучение основных принципов математического моделирования;
- изучение методов математического моделирования физических и информационных систем;
- изучение основных принципов инженерного моделирования;

- изучение методов инженерного моделирования технических и организационно-технических систем и их узлов
- изучение наиболее распространенных программных средств математического и инженерного моделирования;
- получение практических навыков использования математических моделей при решении инженерных задач;
- развитие у студентов творческого подхода к решению инженерных и научных задач и стремление к поиску самостоятельных решений;
- закрепление полученных знаний с целью их применения на практике после окончания учебы.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 27.05.01 – «Специальные организационно-технические системы», специализации «Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах»:

б) профессиональных (ПК):

- способен выполнять работы по проведению натурных и модельных экспериментов на объектах специальных организационно-технических систем по заданным методикам и обрабатывать их результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-21);
- способен разрабатывать модели специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования (ПК-22);

в) профессионально-специализированных (ПСК):

- способен оптимизировать структуру организационно-технических систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями эффективности (ПСК-2. 5);
- способен решать научно-исследовательские задачи по применению новых технологий в процессе проектирования, производства и эксплуатации специальных организационно-технических систем, а также программного обеспечения информационно-вычислительных комплексов организационно-технических систем (ПСК-2.12).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить следующие знания, умения и владения:

№ п/п	Формируемые компетенции	Номер/индекс компетенции	Знания	Умения	Владения
1	способен выполнять работы по проведению натурных и модельных экспериментов на объектах специальных организационно-технических систем по заданным методикам и обрабатывать их результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК-21	<ul style="list-style-type: none"> • Основные понятия и принципы идентификации математических и инженерных моделей • Современные методы планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных 	<ul style="list-style-type: none"> • Постановки идентифицируемых экспериментов при построении математических и инженерных моделей • Построения плана эксперимента в зависимости от типа разрабатываемых моделей 	<ul style="list-style-type: none"> • Применение специальных программных средств для обработки данных эксперимента
2	способен разрабатывать модели специальных организационно-технических систем и процессов их функционирования	ПК-22	<ul style="list-style-type: none"> • Основные типы моделей, области их применения • основные принципы и методы построения (формализации) и анализа математических моделей физических процессов и явлений; • особенности создания и исследования инженерных моделей на основе математических 	<ul style="list-style-type: none"> • применять математический аппарат для исследования реальных объектов и систем • выбирать и использовать методы анализа и оптимизации реальных систем на основе математических и инженерных моделей; • количественно обосновывать выбор метода моделирования для каждой задачи 	<ul style="list-style-type: none"> • эффективная работа с современными аппаратными и программными вычислительными средствами. • Методы разработки и реализации типовых математических и инженерных моделей
3	способен оптимизировать структуру организационно-технических систем в соответствии с выбранными (или заданными) критериями эффективности	ПСК-2.5	<ul style="list-style-type: none"> • формальную постановку задачи оптимизации; • основы вариационного исчисления; • понятие, виды критериев оптимальности и эффективности • методы формализации структур систем • методы и технологию структурной оптимизации сложных 	<ul style="list-style-type: none"> • решать задачи оптимизации в различных постановках применительно к разным предметным областям • синтезировать критерии эффективности для сложных систем • организовать вычислительную процедуру решения задачи 	<ul style="list-style-type: none"> • технологии и программно-аппаратные средства компьютерного моделирования • технологии анализа результатов компьютерного моделирования

№ п/п	Формируемые компетенции	Номер/индекс компетенции	Знания	Умения	Владения
			систем;	оптимизации; • Корректно интерпретировать результаты, полученные после решения задачи	
4	способен решать научно-исследовательские задачи по применению новых технологий в процессе проектирования, производства и эксплуатации специальных организационно-технических систем, а также программного обеспечения информационно-вычислительных комплексов организационно-технических систем	ПСК-2.12	• современные научные методы моделирования, идентификации математических моделей	<ul style="list-style-type: none"> • анализировать современные достижения науки с целью овладения новыми методами обработки данных и моделирования • анализировать научные методы с точки зрения эффективности решения поставленной прикладной задачи • обоснованно выбирать наиболее современные методы для решения прикладных задач инженерного моделирования; • реализовывать методы на основе анализа научных материалов в различных прикладных областях науки 	<ul style="list-style-type: none"> • программные и аппаратные технологии моделирования, обработки данных; • наиболее современные технологии распределенной обработки данных при моделировании • синтез новых методов моделирования из существующих

Приобрести опыт деятельности:

- Построения инженерных и математических моделей, их анализ;
- Создание компьютерных моделей и обработка результатов имитационного моделирования;
- Решения задач проектирования эффективных систем на основе инженерных моделей.

1.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Введение	Место моделирования в общей системе научных знаний. Общие понятия моделирования, математика как универсальный язык формального моделирования. Инженерные модели как частный случай математических и компьютерных моделей.
2	Теоретико-множественные модели	Аппарат теории множеств для построения формальных моделей в трудноформализуемых предметных областях, постановка задачи оптимизации
3	Статические математические модели	Построение алгебраических уравнений на основе анализа физических процессов. Примеры из механики и электротехники. Регрессионные модели, метод наименьших квадратов, матричные модели. Понятие суперпозиции и линейности.
4	Динамические математические модели. Моделирование физических полей	Моделирование динамических процессов, построение и решение дифференциальных уравнений физических процессов. Уравнения математической физики
5	Модели управляемых систем	Математические модели управляемых систем. Операторное представление линейных моделей. Векторно-матричное представление уравнений состояния. Аналитическое решение уравнений состояния.
6	Анализ и синтез систем управления по математическим	Устойчивость динамических систем, устойчивость по Ляпунову, основные критерии устойчивости линейных систем,

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
	моделям управляемых объектов.	заданных разными моделями. Управляемость и наблюдаемость систем. Синтез модального управления.
7	Линеаризация нелинейных моделей. Конечно-разностное моделирование	Кусочно-линейная аппроксимация функций, численное интегрирование линейных и нелинейных дифференциальных уравнений,
8	Метод конечных элементов. Имитационное моделирование механики сплошных сред.	Теоретические основы метода, понятие симплекса, различные модификации алгоритма моделирования. Построение инженерных моделей нагруженных конструкций на основе метода конечных элементов.
9	Клеточные автоматы	Редукция многомерных уравнений математической физики, приводящая к клеточным автоматам. Клеточно-автоматное моделирование физических полей, многоагентное моделирование социальных систем
10	Математическое моделирование стохастических процессов	Основы теории случайных процессов, модели случайных процессов, модели временных рядов (ARMA, ARIMA и пр.), идентификация моделей, прогнозирование поведения трудноформализуемых систем (социальных, экономических), дискретно-событийные модели, потоки событий: простейшие, эрланговские, основы теории надежности систем
11	Математическое моделирование систем массового обслуживания	Основы теории массового обслуживания, классификация систем массового обслуживания, различные постановки задачи анализа систем массового обслуживания. Анализ реальных систем массового обслуживания, идентификация моделей, проектирование инженерных систем
12	Роль математического и инженерного моделирования в	Задачи моделирования при проектировании инженерных систем: примеры, варианты решения, проблемы идентификации, планирование эксперимента. Системный

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
	проектировании сложных систем	подход к инженерному моделированию, построение гибридных математических моделей

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического совета

По специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

Настоящим подтверждаю, что представленный комплект аннотаций рабочих программ учебных дисциплин по специальности

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

(код и наименование направления подготовки)

По специализации №2 Информационно-аналитическая деятельность в специальных организационно-технических системах

(наименование специализации)

Реализуемой по форме обучения Очная

Соответствует рабочим программам учебных дисциплин указанной выше образовательной программы.

Председатель НМС  С.С.Валеев

«30» августа 2016 г.