



Министерство науки
и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
Институт дистанционного
и дополнительного образования



АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

повышения квалификации
«Методы имитационного моделирования»,

Раздел(предмет) *Методы имитационного моделирования*

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
<i>Введение задачи моделирования и оптимизации в технике</i>	Введение задачи моделирования и оптимизации в технике Задачи моделирования и оптимизации в технике. Классификация моделей, их задач и методов решения. Пример использования имитационных моделей в классических задачах анализа и синтеза линейных систем регулирования. Проблема искажения характера работы АСР с типовыми содержащими нелинейные элементами регуляторами. Существующие программы и задачи, использующие численные алгоритмы оптимизации	<i>Нет</i>	30
<i>Предпосылки к переходу к численным методам моделирования и оптимизации систем управления</i>	Предпосылки к переходу к численным методам моделирования и оптимизации систем управления Характерные особенности численных методов. Достоинства и недостатки численных методов анализа и	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	оптимизации систем управления. Перспективы использования численных методов для повышения качества анализа и оптимизации систем управления		
<i>Математическое описание численных имитационных моделей систем управления</i>	Математическое описание численных имитационных моделей систем управления Рекуррентные выражения первого порядка - основа численных имитационных математических моделей систем управления. Методы получения рекуррентных выражений для численного моделирования элементарных динамических звеньев. Синтез сложных численных моделей из соединений элементарных звеньев. Алгоритмы вычисления рекуррентных выражений сложных динамических систем, содержащих последовательные и параллельные соединения. Алгоритмы вычисления последовательных и параллельных соединений рекуррентных выражений сложных динамических систем с обратными связями. Декомпозиция сложных передаточных функций высокого порядка в схемы соединения элементарных динамических звеньев. Конфигурирование из рекуррентных выражений элементарных динамических звеньев универсальной программы-	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	функции имитационной модели системы управления.		
<i>Математическая постановка задач оптимизации и систем управления</i>	Математическая постановка задач оптимизации систем управления Оптимизируемая функция и оптимизируемый показатель. Физический смысл оптимизируемого показателя. Метод получения оптимизируемого показателя (аналитический или алгоритмический). Размерность задачи оптимизации (число аргументов, от которых зависит значение оптимизируемого показателя). Классификация задач (безусловные и условные, одно и многоэкстремальные). Понятие локального и глобального экстремума. Виды ограничений на диапазоны изменения аргументов оптимизируемой функции	<i>Нет</i>	
<i>Автоматизация решений задач оптимизации</i>	Градиентные и логические (численные), регулярные и эволюционные (случайные) алгоритмы поиска оптимального решения. Описание принципов работы регулярных и случайных эволюционных алгоритмов поиска оптимальных решений на примерах алгоритмов деформируемого многогранника и модифицированного генетического. Правила работы, требуемые для работы данные и	<i>Нет</i>	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	выводимые результаты решения прикладными программами в Mathcad Opt(...) и MGA(...). Назначение и правила конфигурации программы-функции Sqr(x).		
Этапы решения задач численной оптимизации	Техническая постановка цели задачи (проектное исследование или рабочий алгоритм управления объектом регулирования), выбор оптимизируемого показателя и искомых переменных (настроечных параметров регулятора при оптимизации системы регулирования). Для задач двумерной оптимизации (оптимизации настроечных параметров ПИ-регуляторах или ПИД-, в которых Д-составляющая задана константой) изучение топологии поверхностей откликов для выбранных значений показателей оптимальности и показателей запаса устойчивости в окрестности предполагаемых значений настроечных параметров k_p и k_i . Для найденных оптимальных значений настроечных параметров в задаче двумерной оптимизации (оптимизации настроечных параметров ПИ-регуляторах или ПИД-, в которых Д-составляющая задана константой) изучение топологии поверхностей откликов для выбранных значений показателей оптимальности и показателей запаса	Нет	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	устойчивости в окрестности предполагаемых значений настроечных параметров k_p и k_u .		
Варианты планов анализа и синтеза оптимальных АСР численными методами	Раздельная настройка ПИ- и ПИД- регуляторов в линейной или нелинейной одноконтурной АСР на возмущения по каналам задания или регулирования на минимум одного из выбранных интегралов (Лин, I кв или I мод) при ограничении, например, на заданную степень затухания σ и дополнительное техническое ограничение на максимальное отклонение регулируемой величины или скорость изменения регулирующего воздействия, Одновременная настройка ПИ- и ПИД- регуляторов в линейной или нелинейной одноконтурной АСР на совместные действия возмущений с разными знаками по каналам задания и регулирования Введение в имитационную модель объекта регулирования и регулятора различного вида релейных или мультипликативных нелинейностей, исследование и оптимизация настроек для линейных или нелинейных регуляторов. Введение в число оптимизируемых настроечных параметров, имеющих в составе реальных регуляторов, нелинейных элементов регуляторов (например,	Нет	

Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)	Форма ТК	Количество часов
	минимальная длительность импульса для ШИМ □тмп или скорость ИМ СИМ) и совместное с k_p и k_u определение их оптимальных значений. Расчет оптимальных значений настроечных параметров регуляторов для различных, установленных значений параметров нелинейностей в объекте регулирования и в регуляторе с дальнейшим построением графиков зависимостей показателей работы АСР от значения параметра исследуемой нелинейности.		

Руководитель ЦПП
АСУ ТП ЭП

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Гужов С.В.	
Идентификатор		Rd88495da-GuzhovSV-ecd93f0e	

С.В. Гужов

Начальник ОДПО

		Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
		Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец		Крохин А.Г.	
Идентификатор		R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84	

А.Г.
Крохин