

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления объектами тепловых и атомных электрических станций

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Методы имитационного моделирования**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черняев А.Н.
	Идентификатор	R7a97f450-ChernyaevAN-b37575e

А.Н. Черняев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мезин С.В.
	Идентификатор	R420ae592-MezinSV-dc40cfee

С.В. Мезин

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Черняев А.Н.
	Идентификатор	R7a97f450-ChernyaevAN-b37575e

А.Н.
Черняев

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен участвовать в организации разработки, внедрения и сопровождения АСУТП, разработке мероприятий по повышению качества АСУ ТП и её элементов
- ИД-2 Применяет методы имитационного моделирования для разработки АСУТП объектов энергетики

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Изучение программных модулей для решения тестовых задач численной оптимизации функций $F_u(x, a_0, a_1, a_2)$ в программной среде MATLAB Simulink (Лабораторная работа)
2. Исследование программного обеспечения MathCAD для моделирования работы АСР при действии ступенчатых возмущений по каналам задания и регулирования (Лабораторная работа)
3. Исследование программного обеспечения MATLAB Simulink для моделирования работы АСР при действии ступенчатых возмущений по каналам задания и регулирования (Лабораторная работа)
4. Математическое описание динамических систем (Тестирование)
5. Основные понятия управления, термины и определения. Теоретические и практические основы имитационного моделирования объектов и систем управления (Тестирование)
6. Решение и анализ динамических характеристик элементарных динамических звеньев и их соединений (Тестирование)

Форма реализации: Защита задания

1. Изучение переходных процессов ступенчатых и гармонических возмущений линейных элементарных динамических звеньев и их соединений в MATLAB Simulink (Лабораторная работа)
2. Изучение принципов и методов работы численных многопараметрических задач оптимизации (Лабораторная работа)
3. Изучение принципов создания и отладки имитационных моделей в виде рекуррентных выражений линейных элементарных динамических звеньев и схем их соединений в программной среде MathCAD (Лабораторная работа)
4. Изучение принципов создания имитационных моделей в виде рекуррентных выражений для изучения переходных процессов и фазовых траекторий нелинейных элементарных динамических звеньев и их соединений в программной среде MathCAD (Лабораторная работа)
5. Исследование работы имитационных моделей в виде рекуррентных выражений для изучения переходных процессов и фазовых траекторий при подаче на входы нелинейных элементарных динамических звеньев и их соединений ступенчатых и гармонических возмущений в программной среде MATLAB Simulink (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %											
	Индекс КМ:	КМ -1	КМ -2	КМ -3	КМ -4	КМ -5	КМ -6	КМ -7	КМ -8	КМ -9	КМ -10	КМ -11
	Срок КМ:	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
Введение задачи моделирования и оптимизации в технике												
Введение задачи моделирования и оптимизации в технике	+											
Предпосылки к переходу к численным методам моделирования и оптимизации систем управления												
Предпосылки к переходу к численным методам моделирования и оптимизации систем управления	+	+	+			+	+					
Математическое описание численных имитационных моделей систем управления												
Математическое описание численных имитационных моделей систем управления			+	+	+	+	+					
Математическая постановка задач оптимизации систем управления												
Математическая постановка задач оптимизации систем управления			+	+	+	+	+	+	+			
Автоматизация решений задач оптимизации												
Автоматизация решений задач								+	+		+	

оптимизации											
Этапы решения задач численной оптимизации											
Этапы решения задач численной оптимизации							+	+		+	
Варианты планов анализа и синтеза оптимальных АСР численными методами											
Варианты планов анализа и синтеза оптимальных АСР численными методами									+	+	+
Вес КМ:	9	8	8	9	8	8	9	10	8	8	15

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-2ПК-2 Применяет методы имитационного моделирования для разработки АСУТП объектов энергетики	<p>Знать:</p> <p>решение и анализ динамических характеристик элементарных динамических звеньев и их соединений</p> <p>основы математического описания динамических систем</p> <p>теоретические и практические основы имитационного моделирования объектов и систем управления</p> <p>Уметь:</p> <p>определить потребность в математических методах расчета и анализа оптимальности работы систем регулирования</p> <p>оценивать качество оптимизации систем регулирования</p> <p>технически грамотно</p>	<p>Основные понятия управления, термины и определения.</p> <p>Теоретические и практические основы имитационного моделирования объектов и систем управления (Тестирование)</p> <p>Математическое описание динамических систем (Тестирование)</p> <p>Решение и анализ динамических характеристик элементарных динамических звеньев и их соединений (Тестирование)</p> <p>Изучение принципов создания и отладки имитационных моделей в виде рекуррентных выражений линейных элементарных динамических звеньев и схем их соединений в программной среде MathCAD (Лабораторная работа)</p> <p>Изучение переходных процессов ступенчатых и гармонических возмущений линейных элементарных динамических звеньев и их соединений в MATLAB Simulink (Лабораторная работа)</p> <p>Изучение принципов создания имитационных моделей в виде рекуррентных выражений для изучения переходных процессов и фазовых траекторий нелинейных элементарных динамических звеньев и их соединений в программной среде MathCAD (Лабораторная работа)</p> <p>Исследование работы имитационных моделей в виде рекуррентных выражений для изучения переходных процессов и фазовых траекторий при подаче на входы нелинейных элементарных динамических звеньев и их соединений ступенчатых и гармонических возмущений в программной среде MATLAB Simulink (Лабораторная работа)</p> <p>Изучение принципов и методов работы численных многопараметрических задач оптимизации (Лабораторная работа)</p>

		<p>проводить анализ результатов расчетов устойчивости и динамики объектов управления</p>	<p>Изучение программных модулей для решения тестовых задач численной оптимизации функций $F(x, a_0, a_1, a_2)$ в программной среде MATLAB Simulink (Лабораторная работа)</p> <p>Исследование программного обеспечения MathCAD для моделирования работы АСР при действии ступенчатых возмущений по каналам задания и регулирования (Лабораторная работа)</p> <p>Исследование программного обеспечения MATLAB Simulink для моделирования работы АСР при действии ступенчатых возмущений по каналам задания и регулирования (Лабораторная работа)</p>
--	--	--	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Основные понятия управления, термины и определения. Теоретические и практические основы имитационного моделирования объектов и систем управления

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 9

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам теста на лекционном занятии. Тест из 10 вопросов. Время проведения - 10 минут.

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку терминов и понятий по основам имитационного моделирования объектов и систем управления.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: теоретические и практические основы имитационного моделирования объектов и систем управления</p>	<ol style="list-style-type: none">1.Имитационное моделирование - это<ol style="list-style-type: none">а) основа многовариантного прогнозирования и анализа систем высокой степени сложностиб) математическое описание динамических процессов, воспроизводящих функционирование изучаемой системыв) эффективный аппарат исследования стохастических систем2.К целям имитационного моделирования относятся:<ol style="list-style-type: none">а) проведение статистического анализа и интерпретация результатовб) описание поведения системыв) использование теорий для предсказания будущего поведения системыг) построение гипотез и теорий для объяснения наблюдаемого поведения3.На какой стадии определяются переменные и их связи, а также осуществляется сбор необходимых данных?<ol style="list-style-type: none">а) Построение имитационной моделиб) Испытание и подтверждение моделив) Формирование целей построения моделиг) Определение задачид) Планирование и проверка экспериментове) Проведение имитационных испытаний и формирование записейж) Оценка и использование результатов4.К преимуществам имитационного моделирования относятся:<ol style="list-style-type: none">а) позволяет осуществлять наблюдение явлений в реальных условияхб) не требует существенных затрат временных ресурсовв) позволяет осуществлять наблюдение за ходом
--	--

	<p>процесса в течение определенного периода</p> <p>г) дает возможность более простого способа решения</p> <p>д) является лучшим средством создания средств обучения в виде тренажеров, симуляторов</p> <p>5.К недостаткам имитационного моделирования относятся:</p> <p>а) не отражает полного положения вещей</p> <p>б) не представляется возможным получение точного результата</p> <p>в) другие способы решения наиболее просты и понятны</p> <p>г) сложность интерпретации полученных результатов</p> <p>д) требует существенных затрат временных ресурсов и привлечения высококвалифицированных специалистов</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Изучение принципов создания и отладки имитационных моделей в виде рекуррентных выражений линейных элементарных динамических звеньев и схем их соединений в программной среде MathCAD

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 8

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием (выдается на занятии) по вариантам с последующей защитой.

Краткое содержание задания:

Выполнение лабораторной работы на тему “Изучение принципов создания и отладки имитационных моделей в виде рекуррентных выражений линейных элементарных динамических звеньев и схем их соединений в программной среде MathCAD”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: определить потребность	1.Метод Эйлера для преобразования
-------------------------------	-----------------------------------

в математических методах расчета и анализа оптимальности работы систем регулирования	дифференциального уравнения в рекуррентное выражение имитационной модели элементарного динамического звена 2. Таблица элементарных динамических звеньев. Свойства и признаки, по которым динамическое звено может быть отнесено к классу элементарного
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Изучение переходных процессов ступенчатых и гармонических возмущений линейных элементарных динамических звеньев и их соединений в MATLAB Simulink

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 8

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием (выдается на занятии) по вариантам с последующей защитой.

Краткое содержание задания:

Выполнение лабораторной работы на тему “Изучение переходных процессов ступенчатых и гармонических возмущений линейных элементарных динамических звеньев и их соединений в MATLAB Simulink”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: определить потребность в математических методах расчета и анализа оптимальности работы систем регулирования	1. Как с помощью рекуррентных выражений П- и А-звеньев на одном шаге получить реакцию РД-звена ? 2. Как с помощью рекуррентного выражения И-звена на одном шаге получить реакцию А-звена?
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Математическое описание динамических систем

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 9

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам теста на лекционном занятии. Тест из 10 вопросов. Время проведения - 10 минут.

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку терминов и понятий по математическому описанию динамических систем

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основы математического описания динамических систем	<p>1. Дайте определение понятию "Математическое моделирование".</p> <ul style="list-style-type: none">• а) это сведения о режимах работы объекта или явления, полученные в результате решения уравнений математической модели;• б) это последовательность действий, позволяющих получить решение уравнений, входящих в математическую модель;• в) математическое моделирование - это процесс исследования объекта или явления по его математической модели путем аналитического, численного (на ЭЦВМ) или аналогового (на АВМ) решения уравнений, входящих в математическую модель;• г) математическое моделирование - это исследование объекта или явления с помощью математической модели;• д) математическое моделирование - это средство изучения поведения объекта, не требующее проведения физических экспериментов с этим объектом. <p>2. Дайте определение понятию "Динамическая система"</p> <ul style="list-style-type: none">• а) "Динамическая система" - это любая система, свойства и поведение которой изменяются во времени;• б) это устройство, качество работы которого изменяется во времени;• в) это система автоматического регулирования;
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • г) "Динамическая система" - это любая система, свойства и поведение которой существенно зависят от времени. В математических моделях ДС время является независимым аргументом; • д) это совокупность соотношений типа: $y'(t)=[u(t),f(t),y(t)]$, $z(t)=[u(t),y(t)]$, где: $y(t)$, $u(t)$, $z(t)$ – соответственно, векторы выходных, управляющих, возмущающих и наблюдаемых координат, t - время. <p>3.Что понимается под понятием "Динамическая характеристика"?</p> <ul style="list-style-type: none"> • а) под динамической характеристикой системы (или объекта) понимают зависимость выходной координаты Y от времени t при воздействии на систему (или объект) внешним возмущением с известными свойствами; • б) это зависимость выходной координаты $Y(t)$ от времени при действии на систему (объект) входного воздействия типа $U(t)=1(t)$; • в) это зависимость выходной координаты $Y(t)$ от времени; • г) это решение дифференциального уравнения, описывающего систему (или объект); • д) это графическая зависимость выходных координат от времени <p>4.Что понимается под устойчивостью динамической системы?</p> <ul style="list-style-type: none"> • а) способность системы оставаться в состоянии покоя или равномерного движения при действии внешних возмущений; • б) динамическая система устойчива, если при действии любых возмущений ее состояние не изменится; • в) динамическая система устойчива, если она остается в покое при действии внешних возмущений; • г) динамическая система устойчива, если ее выходная координата совершает гармонические колебания; • д) динамическая система устойчива, если после прекращения действия на нее внешних возмущающих воздействий она возвращается в прежнее, или приходит в новое устойчивое состояние
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Изучение принципов создания имитационных моделей в виде рекуррентных выражений для изучения переходных процессов и фазовых траекторий нелинейных элементарных динамических звеньев и их соединений в программной среде MathCAD

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 8

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием (выдается на занятии) по вариантам с последующей защитой.

Краткое содержание задания:

Выполнение лабораторной работы на тему “Изучение принципов создания имитационных моделей в виде рекуррентных выражений для изучения переходных процессов и фазовых траекторий нелинейных элементарных динамических звеньев и их соединений в программной среде MathCAD”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: определить потребность в математических методах расчета и анализа оптимальности работы систем регулирования	1.Типы особых точек и фазовых портретов линейных и нелинейных динамических систем 2.Методы расчета фазовых траекторий для многопараметрических нелинейных динамических систем
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-6. Исследование работы имитационных моделей в виде рекуррентных выражений для изучения переходных процессов и фазовых траекторий при подаче на входы нелинейных элементарных динамических звеньев и их соединений ступенчатых и гармонических возмущений в программной среде MATLAB Simulink

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 8

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием (выдается на занятии) по вариантам с последующей защитой.

Краткое содержание задания:

Выполнение лабораторной работы на тему “Исследование работы имитационных моделей в виде рекуррентных выражений для изучения переходных процессов и фазовых траекторий при подаче на входы нелинейных элементарных динамических звеньев и их соединений ступенчатых и гармонических возмущений в программной среде MATLAB Simulink”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: определить потребность в математических методах расчета и анализа оптимальности работы систем регулирования	1.Декомпозиция сложных динамических систем на схемы соединений последовательного и параллельного соединения элементарных динамических звеньев 2.Фазовые пространства, фазовые траектории и портреты для нелинейных динамических систем
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-7. Изучение принципов и методов работы численных многопараметрических задач оптимизации

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 9

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием (выдается на занятии) по вариантам с последующей защитой.

Краткое содержание задания:

Выполнение лабораторной работы на тему “Изучение принципов и методов работы численных многопараметрических задач оптимизации”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: оценивать качество оптимизации систем регулирования	1.Этапы создания программного обеспечения для имитационного моделирования с использованием рекуррентных выражений элементарных динамических звеньев переходных процессов в схеме последовательного соединения с обратной связью интегрирующего и аperiodического звена. Показать качественный вид графика переходного процесса на выходе аperiodического звена при ступенчатом воздействии на вход интегрирующего звена 2.Понятие функции цели в задачах оптимизации. Аналитические и алгоритмические методы вычисления показателей оптимизируемых функций
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-8. Изучение программных модулей для решения тестовых задач численной оптимизации функций $F_u(x, a_0, a_1, a_2)$ в программной среде MATLAB Simulink

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием (выдается на занятии) по вариантам с последующей защитой.

Краткое содержание задания:

Выполнение лабораторной работы на тему “Изучение программных модулей для решения тестовых задач численной оптимизации функций $F_u(x, a_0, a_1, a_2)$ в программной среде MATLAB Simulink”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: оценивать качество оптимизации систем регулирования	<p>1. Безусловные и условные задачи оптимизации. Как эти свойства задачи учитываются при решении задач автоматическими алгоритмами оптимизации. Виды ограничений на диапазоны изменения параметров функций цели и способы их учета функциями штрафа в процессе оптимизации</p> <p>2. Понятие унимодальности и полимодальности функций цели и как эти свойства определяют стратегию работы алгоритмов оптимизации</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 70**Описание характеристики выполнения задания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 60**Описание характеристики выполнения задания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения задания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено**Оценка: 2**Описание характеристики выполнения задания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено***КМ-9. Исследование программного обеспечения MathCAD для моделирования работы АСР при действии ступенчатых возмущений по каналам задания и регулирования****Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 8**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием (выдается на занятии) по вариантам с последующей защитой.**Краткое содержание задания:**

Выполнение лабораторной работы на тему “Исследование программного обеспечения MathCAD для моделирования работы АСР при действии ступенчатых возмущений по каналам задания и регулирования”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: технически грамотно проводить анализ результатов расчетов устойчивости и динамики объектов управления	<p>1. Назначение программ Opt(...) и MGA(...), чем объясняется различный характер их работы?</p> <p>2. Краткое описание работы программы Opt(...) и ее параметры</p> <p>3. Краткое описание работы программы MGA(...) и ее параметры</p>
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-10. Решение и анализ динамических характеристик элементарных динамических звеньев и их соединений

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 8

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа выполняется по вариантам теста на лекционном занятии. Тест из 10 вопросов. Время проведения - 10 минут.

Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку терминов и понятий по решению и анализу динамических характеристик элементарных динамических звеньев и их соединений.

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: решение и анализ динамических характеристик элементарных динамических звеньев и их соединений</p>	<p>1.К недостаткам метода Монте-Карло относятся ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • а) трудности интерпретации результатов, получаемых в результате прогонов модели • б) сложность построения математического описания моделируемой системы • в) большой объем компьютерных вычислений, необходимых для получения достоверного результата <p>2.Методология имитационного моделирования применяется для исследования систем:</p> <ul style="list-style-type: none"> • а) детерминированных, стохастических, дискретных и непрерывных • б) стохастических, непрерывных и дискретных • в) детерминированных и стохастических • г) непрерывных, дискретных и детерминированных <p>3.Метод имитационного моделирования относится к классу ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • а) является самостоятельной категорией • б) полунатурного моделирования
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • в) натурального моделирования • г) математического моделирования
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-11. Исследование программного обеспечения MATLAB Simulink для моделирования работы АСР при действии ступенчатых возмущений по каналам задания и регулирования

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение лабораторной работы в соответствии с заданием (выдается на занятии) по вариантам с последующей защитой.

Краткое содержание задания:

Выполнение лабораторной работы на тему “Исследование программного обеспечения MATLAB Simulink для моделирования работы АСР при действии ступенчатых возмущений по каналам задания и регулирования”

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: технически грамотно проводить анализ результатов расчетов устойчивости и динамики объектов управления	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какие существуют виды ограничений на диапазоны изменения регулируемой величины и регулирующего воздействия в работающей АСР? 2.Предпосылки к переходу к численным методам анализа и оптимизации систем управления 3.Недостатки частотных косвенных методов оптимизации систем регулирования
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. Метод Эйлера для преобразования дифференциального уравнения в рекуррентное выражение имитационной модели элементарного динамического звена
2. Предпосылки к переходу к численным методам анализа и оптимизации систем управления

Процедура проведения

Письменный и устный ответы на билеты в соответствии с вариантом и последующей защитой.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-2 Применяет методы имитационного моделирования для разработки АСУТП объектов энергетики

Вопросы, задания

1. Определение понятий: технологический объект управления (ТОУ), алгоритм функционирования и алгоритм управления ТОУ, цель управления. Управляемые величины, возмущающие и управляющие воздействия.
2. Метод дифференциальных уравнений при математическом описании ТОУ.
3. Метод переходных характеристик при математическом описании ТОУ.
4. Частотный метод при математическом описании ТОУ.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Имитационное моделирование - это

Ответы:

- а) основа многовариантного прогнозирования и анализа систем высокой степени сложности
- б) математическое описание динамических процессов, воспроизводящих функционирование изучаемой системы
- в) эффективный аппарат исследования стохастических систем

Верный ответ: а) основа многовариантного прогнозирования и анализа систем высокой степени сложности

2. К целям имитационного моделирования относятся:

Ответы:

- а) проведение статистического анализа и интерпретация результатов
- б) описание поведения системы
- в) использование теорий для предсказания будущего поведения системы
- г) построение гипотез и теорий для объяснения наблюдаемого поведения

Верный ответ: б) описание поведения системы в) использование теорий для предсказания будущего поведения системы г) построение гипотез и теорий для объяснения наблюдаемого поведения

3.К преимуществам имитационного моделирования относятся:

Ответы:

- а) позволяет осуществлять наблюдение явлений в реальных условиях
- б) не требует существенных затрат временных ресурсов
- в) позволяет осуществлять наблюдение за ходом процесса в течение определенного периода
- г) дает возможность более простого способа решения
- д) является лучшим средством создания средств обучения в виде тренажеров, симуляторов

Верный ответ: в) позволяет осуществлять наблюдение за ходом процесса в течение определенного периода г) дает возможность более простого способа решения д) является лучшим средством создания средств обучения в виде тренажеров, симуляторов

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основе семестровой и аттестационной составляющих