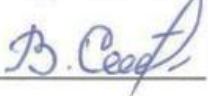


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ОПОП

  
В. И. Сырямкин  
« 13 » мая 2023 г.

Оценочные материалы  
текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Моделирование систем**

по направлению подготовки

**27.03.02 Управление качеством**

Направленность (профиль) подготовки:

**Управление качеством в производственно-технологических системах**

Форма обучения

**Заочная**

Квалификация

**Бакалавр**

## 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины (индикатор достижения компетенции)	Планируемые образовательные результаты (ОР) обучения по дисциплине
ИОПК-2.1 Анализирует исходные данные для решения задач в профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей)	ОР-2.1.1. Знает основные аспекты аппарата теории моделирования. ОР-2.1.2. Определяет и описывает объект моделирования относительно ключевых исследуемых характеристик на основе знаний математики, физики и механики.
ИОПК-3.1 Способен выполнять анализ динамических свойств технических систем на модельном или физическом уровне.	ОР-3.1.1. Классифицирует исследуемый объект относительно применяемой математической схемы моделирования, учитывая динамические свойства объекта. ОР-3.1.2. Создает модель объекта исследования.
ИОПК-4.1 Способен определять критерии эффективности профессиональной деятельности	ОР-4.1.1. Определяет критерии эффективности создаваемых моделей объектов в зависимости от поставленной задачи и классификации модели.
ИОПК-6.2 Знает и способен применять современные среды разработки для практического применения	ОР-6.2.1. Проектирует структурную схему модели. ОР-6.2.2. Создает модель с использованием метода модельно-ориентированного проектирования в пакете прикладных программ Scilab. ОР-6.2.3. Проводит моделирование объектов исследования в Scilab и анализ адекватности работы модели.

## 2. Этапы достижения образовательных результатов в процессе освоения дисциплины

№	Разделы и(или) темы дисциплин	Образовательные результаты	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия.	ОР-2.1.1	Тест
2.	Тема 2. Классификация моделей и моделирования.	ОР-2.1.2 ОР-3.1.1	Тест
3.	Тема 3. Математические схемы моделирования систем.	ОР-3.1.1 ОР-4.1.1 ОР-6.2.1	Тест, отчет по практическим занятиям
4.	Тема 4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем.	ОР-3.1.2 ОР-4.1.1 ОР-6.2.1 ОР-6.2.2 ОР-6.2.3	Тест, отчет по практическим занятиям

## 3. Оценочные средства для проведения текущего контроля и методические материалы, определяющие процедуру их оценивания

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного

выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

### 3.1. Пример теста

Тест № 1.

- 1) Основная цель моделирования (открытый ответ);
- 2) Объект – это (открытый ответ);
- 3) Модель – это (открытый ответ);
- 4) Систем – это (открытый ответ);
- 5) Перечислите основные этапы проектирования систем относительно пройденного материала (открытый ответ).

*Примечание:* порядок и критерии оценивания тестов приведены в п. 10.2 РПД.

### 3.2. Пример практического задания

Практическое задание № 1. Составить структурную схему для системы, которая описывается дифференциальным уравнением.

*Входные условия:*

- 1) Начальные условия во всех заданиях считать заданными в виде

$$x^{(n-1)}(t_0) = x_0^{(n-1)}, x^{(n-2)}(t_0) = x_0^{(n-2)}, x(t_0) = x_0,$$

где  $n$  – порядок старшей производной в уравнении;

2

)

3

Ф

Ф

а

н

н

€

д

з

а

д

а

ч

а

х

н

е

з

а

в

и

с

т

*Алгоритм построения структурной схемы:*

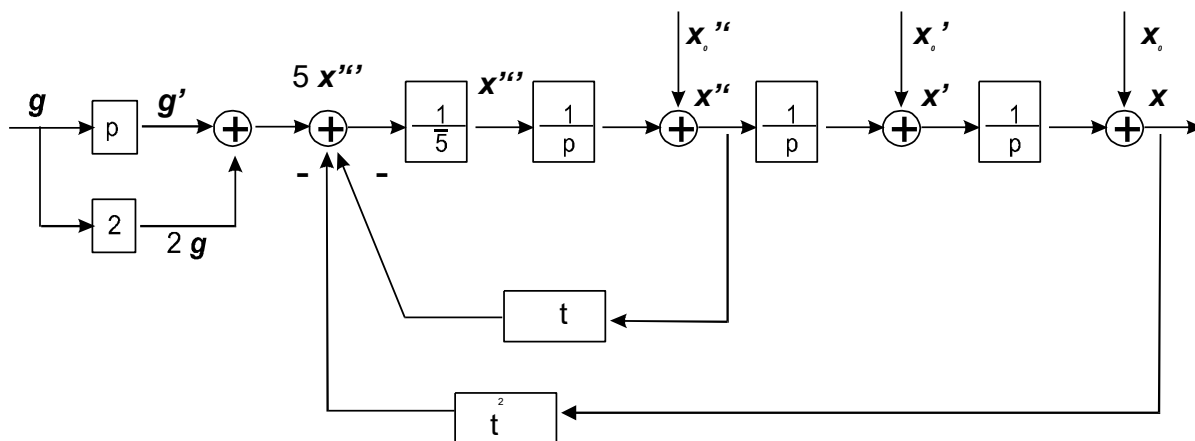
- 1) Выразить старшую производную из дифференциального уравнения. Полученное соотношение представить с помощью сумматора, дифференцирующих и усилительных звеньев;
- 2) Производные более низкого порядка получить как выходные сигналы на последовательно соединенных интегрирующих звеньях; составить характеристическое уравнение и найти его корни.
- 3) Начальные условия представить в виде постоянных по времени внешних воздействий, приложенных на выходах соответствующих интегрирующих звеньев.

Пример.

Уравнение имеет вид:

$$5 \frac{d^3 x}{dt^3} + t \frac{d^2 x}{dt^2} + t^2 x = \dot{g} + 2g, \quad x(0) = x_0, \quad \frac{dx}{dt}(0) = x'_0, \quad \frac{d^2 x}{dt^2}(0) = x''_0, \quad t \geq 0$$

Структурная схема имеет вид:



Характеристическое уравнение для уравнения с постоянными коэффициентами

$$a_n \frac{d^n x(t)}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} x(t)}{dt^{n-1}} + \dots + a_0 x(t) = b_m \frac{d^m g(t)}{dt^m} + b_{m-1} \frac{d^{m-1} g(t)}{dt^{m-1}} + \dots + b_0 g(t)$$

и

Если все корни характеристического уравнения действительны и различны, то общее

Уравнения систем для составления структурной схемы (варианты заданий):

М  
е  
р  
т  
ш  
в  
н  
д  
е  
о  
д  
н  
о  
р  
о  
д  
н  
о  
г  
о  
у  
р  
а  
в  
н  
е  
н  
и  
я  
  
и  
м  
е  
е  
т

$$5 \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{dx}{dt} + x = 2g, \quad x(0) = 0, \quad \frac{dx}{dt}(0) = 0, \quad t \geq 0$$

$$3 \frac{d^2 x}{dt^2} - \frac{dx}{dt} + x = e^{-t}, \quad t \geq 0$$

$$a_n \lambda^n + a_{n-1} \lambda^{n-1} + \dots + a_0 = \pm \theta \eta(t)$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{dx}{dt} + x = e^{-t}$$

$$2 \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{dx}{dt} + x = \delta(t)$$

$$3 \frac{d^3 x}{dt^3} - 2 \frac{dx}{dt} + 6x = g(t)$$

$$8 \frac{d^2 x}{dt^2} + 12 \frac{dx}{dt} - x = \frac{dg}{dt}$$

$$2 \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{dx}{dt} + 2x = 2 \frac{dg}{dt} + 3g$$

$$7 \frac{d^2 x}{dt^2} + 11 \frac{dx}{dt} + 2x = 4g^2 + \frac{dg}{dt}$$

$$\frac{d^3 x}{dt^3} + 2 \frac{d^2 x}{dt^2} + 3 \frac{dx}{dt} = 2 \frac{d^2 g}{dt^2} + \frac{dg}{dt} + g$$

$$7 \frac{d^3 x}{dt^3} + 3 \frac{d^2 x}{dt^2} + 2 \frac{dx}{dt} = 2 \frac{d^2 g}{dt^2} + \frac{dg}{dt}$$

$$7 \frac{d^4 x}{dt^4} + 5 \frac{d^3 x}{dt^3} = 3 \frac{dg}{dt} + g \frac{d^2 g}{dt^2}$$

$$\frac{d^4 x}{dt^4} - \frac{d^3 x}{dt^3} + 3 \frac{dx}{dt} = 2 \frac{d^2 g}{dt^2}$$

$$\frac{d^4 x}{dt^4} + 2 \frac{d^3 x}{dt^3} + 3 \frac{dx}{dt} + x = \frac{dg}{dt^2} g + \frac{dg}{dt} + g$$

$$5 \frac{d^2 x}{dt^2} - \frac{d^3 x}{dt^3} + x = \frac{3 dg}{dt} + g$$

$$2 \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{dx}{dt} - x = \frac{7 dg}{dt^2} + 3g$$

$$2 \frac{d^2 x}{dt^2} + 3 \frac{dx}{dt} - 5x = \frac{7 dg}{dt^2} + g$$

$$5 \frac{d^2 x}{dt^2} + 3 \frac{d^3 x}{dt^3} - \frac{d^2 x}{dt^2} + 4x = \frac{dg}{dt^2} + g$$

$$6 \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{d^3 x}{dt^3} + 3 \frac{dx}{dt} - 3x = \frac{d^2 g}{dt^2} + g$$

$$6 \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{d^3 x}{dt^3} - 3x = \frac{dg}{dt^2} + \frac{dg}{dt} + g$$

$$6 \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{d^3 x}{dt^3} - 3x = g$$

$$4 \frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{d^3 x}{dt^3} + 2x = g$$

$$6 \frac{d^2 x}{dt^2} + 7 \frac{d^3 x}{dt^3} + 1x = \frac{2 dg}{dt^2} + g$$

$$3 \frac{d^2 x}{dt^2} - \frac{d^3 x}{dt^3} - 2 \frac{dx}{dt} = \frac{2 dg}{dt^2} + g$$

$$8 \frac{d^2 x}{dt^2} + 5 \frac{d^3 x}{dt^3} - 2 \frac{dx}{dt} = \frac{7 dg}{dt^2} + 2g$$

#### 4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Оценивание промежуточной аттестации осуществляется по балльно-рейтинговой системе согласно таблице 1.

Таблица 1 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Форма контроля	Максимальный балл, ед.
Посещаемость	16
Тестирование по лекционному материалу	24
Выполнение практических заданий	60
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

Критерии оценивания по каждой форме контроля приведены в таблицах 2-4.

##### 4.1. Посещаемость

Преподавателем фиксируется физическое присутствие/отсутствие студента на проводимом лекционном занятии.

Таблица 2 – Критерии оценивания посещаемости

Характеристика посещаемости, час	Оценка в баллах, ед.
2	2

##### 4.2. Тестирование по лекционному материалу

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

Выполнение тестового задания студентом проводится в системе «Электронный университет – MOODLE» на практическом занятии в компьютерном классе. Тестовое задание может содержать в себе от 5 до 12 вопросов с перечнем для выбора ответа, либо с открытым ответом. Для ответа на каждый вопрос тестового задания отводится не более 2 минут.

Таблица 3 – Критерии оценивания теста

Правильный ответ, шт.	Оценка в баллах, ед.
1	2

##### 4.3. Выполнение практических заданий

Главная цель выполнения практического задания заключается в выработке у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Кроме того, ожидается, что результаты выполнения практических заданий будут впоследствии использоваться учащимся для освоения новых тем.

При подготовке к выполнению практического задания необходимо повторить лекции, по теме выполняемого задания. Предполагается также использование рекомендованной литературы.

Далее следует изучить содержание практического задания, выданного преподавателям, в том числе последовательность выполнения работы.

В результате выполнения практического задания необходимо оформить отчет в соответствии с «Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ, научно-исследовательских работ, рефератов и отчетов по практикам»,

принятыми на Факультете инновационных технологий. Ссылка на актуальную версию методических указаний, размещенных на сайте факультета, выдается преподавателем на первом практическом занятии. Оформленный отчет отражает ход выполнения и решение практического задания.

Оценка выполнения практического задания студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения практического задания.

Таблица 4 – Критерии оценивания практического задания

<b>Характеристика выполнения задания</b>	<b>Оценка в баллах, ед.</b>
Работа выполнена полностью и в срок. Студент владеет теоретическим материалом, способен детально описать ход выполнения работы. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.	12
Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может объяснить ход работы, допуская незначительные ошибки в теоретической части. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями	8
Работа выполнена с ошибками. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки при пояснении хода работы. Отчет выполнен с нарушением предъявляемых требований.	6
Работа не выполнена	0

За выполнение практического задания с нарушением сроков сдачи дополнительно снимается 2 балла.

#### .4. Итоговая оценка

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется с учетом оценок/баллов, полученных студентом во время текущего контроля согласно таблице 5.

Таблица 5 – Критерии итоговой оценки

<b>Характеристика оценки, балл</b>	<b>Оценка</b>
от 80 и выше	«зачтено»
менее 80	«не зачтено»

В случае, если в течение курса студент не присутствовал на занятиях, то на последнем занятии у него есть возможность пройти тест из 12 вопросов и сдать 5 практических заданий с отчетами для получения баллов и итоговой оценки.