

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Моделирование систем

по направлению подготовки / специальности

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Программное и аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер - программист

Инженер - разработчик

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.В. Шидловский

Председатель УМК

О.В. Вусович

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

БК-1 Способен применять общие и специализированные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОБК-1.1 Знает правила и принципы применения общих и специализированных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности

РОБК-1.2 Умеет применять современные ИТ-технологии для сбора, анализа и представления информации; использовать в профессиональной деятельности общие и специализированные компьютерные программы

РООПК-8.1 Знает математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

РООПК-8.2 Умеет проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- посещаемость;
- тесты;
- практические задания.

2.1. Посещаемость

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

Таблица 1 - Критерии оценивания посещаемости

Характеристика посещаемости, час	Оценка в баллах, ед.
2	0,5

2.2. Тест

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 – ИДО» 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.

Пример тестового задания

Тест № 1.

- 1) Основная цель моделирования (открытый ответ);
- 2) Объект – это (открытый ответ);
- 3) Модель – это (открытый ответ);
- 4) Система – это (открытый ответ);

5) Перечислите основные этапы проектирования систем относительно пройденного материала (открытый ответ).

Примечание: порядок и критерии оценивания тестов приведены в п. 9.2 РПД.

2.3. 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.

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) Во всех задачах независимая переменная (время) $t \geq 0$.

Задание: составить характеристическое уравнение и найти его корни.

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;

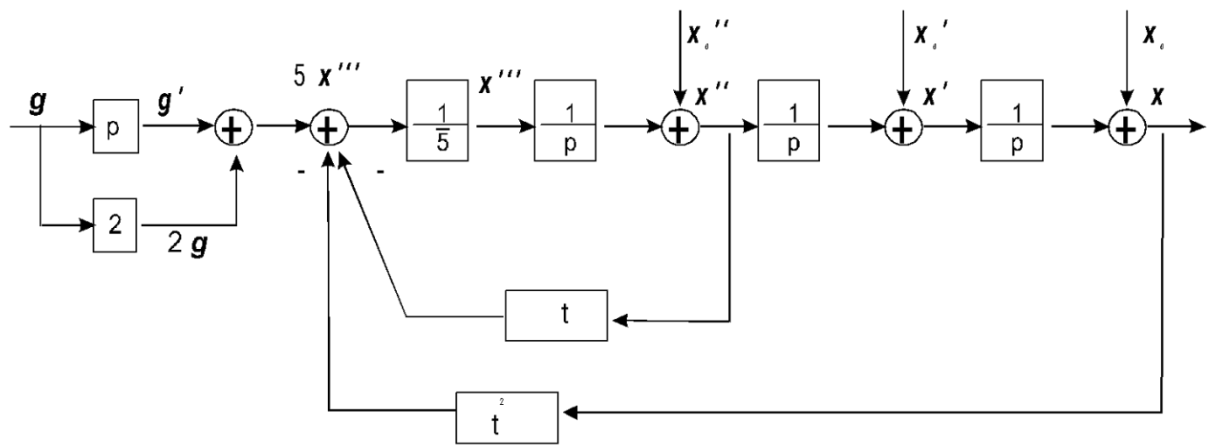
3) Начальные условия представить в виде постоянных по времени внешних воздействий, приложенных на выходах соответствующих интегрирующих звеньев.

Пример.

Уравнение имеет вид:

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

Структурная схема имеет вид:



Характеристическое уравнение для уравнения с постоянными коэффициентами

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

имеет вид: $a_n \lambda^n + a_{n-1} \lambda^{n-1} + \dots + a_0 = 0$.

Если все корни характеристического уравнения действительны и различны, то общее решение однородного уравнения имеет вид: $x(t) = c_1 e^{\lambda_1 t} + c_2 e^{\lambda_2 t} + \dots + c_n e^{\lambda_n t}$.

Уравнения систем для составления структурной схемы (варианты заданий):

1. $5 \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{dx}{dt} + x = 2g$, $x(0) = 0$, $\frac{dx}{dt}(0) = 0$, $t \geq 0$;

2. $3 \frac{d^2 x}{dt^2} - \frac{1}{2} \frac{dx}{dt} + x = e^{-t}$, $t \geq 0$;

3. $2 \frac{d^3 x}{dt^3} + 4 \frac{d^2 x}{dt^2} + x = \eta(t)$;

4. $\frac{1}{2} \frac{d^2 x}{dt^2} - 3 \frac{dx}{dt} + x = e^{-t}$;

5. $2 \frac{d^3 x}{dt^3} - 3 \frac{dx}{dt} + x = \delta(t)$;

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

7. $8 \frac{d^4 x}{dt^4} + 12 \frac{dx}{dt} - x = \frac{dg}{dt}$;

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

9. $7 \frac{d^2 x}{dt^2} + 11 \frac{dx}{dt} + 2x = 4g + \frac{1}{3} \frac{dg}{dt}$;

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

11. $\frac{d^3x}{dt^3} + 3\frac{d^2x}{dt^2} + 2\frac{dx}{dt} = 2\frac{d^2g}{dt^2} + \frac{dg}{dt}$;
12. $7\frac{d^3x}{dt^3} + 5\frac{dx}{dt} = 3\frac{dg}{dt} + g$;
13. $\frac{d^4x}{dt^4} - \frac{1}{2}\frac{d^3x}{dt^3} + 3\frac{dx}{dt} = 2\frac{d^2g}{dt^2}$;
14. $\frac{d^4x}{dt^4} + 2\frac{d^3x}{dt^3} + 3\frac{dx}{dt} + x = \frac{d^2g}{dt^2} + \frac{dg}{dt} + g$;
15. $5\frac{d^4x}{dt^4} - \frac{1}{2}\frac{d^3x}{dt^3} + x = 3\frac{dg}{dt} + g$;
16. $2\frac{d^2x}{dt^2} - 3\frac{dx}{dt} - x = \frac{1}{7}\frac{dg}{dt} + 3g$;
17. $2\frac{d^3x}{dt^3} + 3\frac{dx}{dt} - 5x = -\frac{d^2g}{dt^2} + g$;
18. $5\frac{d^4x}{dt^4} + 3\frac{d^3x}{dt^3} - \frac{d^2x}{dt^2} + 4x = \frac{dg}{dt} + g$;
19. $6\frac{d^3x}{dt^3} - 3\frac{d^2x}{dt^2} + 3\frac{dx}{dt} - 3x = \frac{d^2g}{dt^2} + g$;
20. $6\frac{d^3x}{dt^3} - 3\frac{d^2x}{dt^2} - 3x = \frac{d^2g}{dt^2} + \frac{dg}{dt} + g$;
21. $6\frac{d^5x}{dt^5} - 3\frac{d^2x}{dt^2} - 3x = g$;
22. $4\frac{d^4x}{dt^4} + \frac{1}{2}\frac{d^3x}{dt^3} + 2x = g$;
23. $6\frac{d^2x}{dt^2} + 7\frac{dx}{dt} + 1x = g$;
24. $3\frac{d^4x}{dt^4} - \frac{1}{5}\frac{d^3x}{dt^3} - 2\frac{dx}{dt} = \frac{2}{3}\frac{d^2g}{dt^2} + g$;
25. $8\frac{d^4x}{dt^4} + 2\frac{d^3x}{dt^3} - 2\frac{dx}{dt} = 7\frac{dg}{dt} + 2g$.

Примечание: порядок и критерии оценивания практических заданий приведены в п. 9.3 РПД.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Оценивание промежуточной аттестации осуществляется по балльно-рейтинговой системе согласно таблице 2.

Таблица 2 - Балльно-рейтинговая система оценивания

Форма контроля	Максимальный балл, ед.
Посещаемость	16
Тестирование по лекционному материалу	24
Выполнение практических заданий	60

Итого:	100
---------------	------------

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется с учетом оценок/баллов, полученных студентом во время текущего контроля, согласно таблице 3.

Таблица 3 - Критерии итоговой оценки

Характеристика оценки, балл	Оценка
от 90 и выше	«отлично»
от 80 до 89	«хорошо»
от 70 до 79	«удовлетворительно»
ниже 70	«неудовлетворительно»

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.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций) проводится тестирование в форме открытых ответов на поставленные вопросы:

1. Для проверки сформированности компетенции БК-1:

Вопрос: приведите пример объекта и модели, охарактеризуйте их относительно классификации по протекаемым процессам, определите, какими математическими схемами или разделами математики нужно воспользоваться для построения модели.

2. Для проверки сформированности компетенции БК-2:

Вопрос: какие современные технологии и почему могут использоваться для моделирования при решении ваших профессиональных задач.

3. Для проверки сформированности компетенции ОПК-8:

Вопрос: какими программными средствами можно воспользоваться для математического моделирования процессов или объектов, приведите пример.

5. Информация о разработчиках

Шашев Дмитрий Вадимович, доцент кафедры интеллектуальных технических систем факультета инновационных технологий, кандидат технических наук.