Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

Паспорт
расчетно-графического задания

по дисциплине «Теория автоматического управления», 6 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны для нелинейной САУ, заданной структурной схемой, видом нелинейности и численными значениями параметров исследовать её динамические свойства.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны провести исследование динамических свойств нелинейной САУ методом фазовой плоскости (для системы второго порядка) или методом гармонической линеаризации (для системы третьего порядка). Методом структурного моделирования проверить результаты аналитического расчёта.

Обязательные структурные части РГЗ:

1.1 Исследование динамических свойств методом фазовой плоскости (для системы второго порядка).

1.2. Исследование динамических свойств методом гармонической линеаризации (для системы третьего порядка).

2. Составление схемы модели на компьютере.

3. Методом структурного моделирования:

3.1 Проверка результатов аналитического расчета по п.п. 1.1. и 1.2.

3.2. Исследование уровня входного воздействия и параметров нелинейности на вид и параметры переходного процесса

Оцениваемые позиции:

1. Результаты расчета методом фазовой плоскости или методом гармонической линеаризации.
2. Результаты структурного моделирования нелинейной САУ.
3. Оформление расчетно-пояснительной записки.
4. Защита РГЗ.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной,** если имеются ошибки в расчетах нелинейной системы методом фазовой плоскости или методом гармонической линеаризации или результатах структурного моделирования нелинейной САУ, оценка составляет 0-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если полностью выполнены расчеты нелинейной системы методом фазовой плоскости или методом гармонической линеаризации, но отсутствуют результаты исследования влияния параметров линейной части системы и нелинейной характеристики на динамику САУ при её структурном моделировании, оценка составляет 21-27 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены расчеты нелинейной системы методом фазовой плоскости или методом гармонической линеаризации, в полном объеме представлены результаты структурного моделирования нелинейной САУ, но расчетно-пояснительная записка выполнена с отступлениями от ГОСТ, оценка составляет 28-34 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены расчеты нелинейной системы методом фазовой плоскости или методом гармонической линеаризации, в полном объеме представлены результаты структурного моделирования нелинейной САУ, расчетно-пояснительная записка выполнена в соответствии с ГОСТ, РГР принята к защите, оценка составляет 35-40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Предварительный балл за выполнение расчетно-графического задания - 40.
Это значение снижается в следующих случаях:
1) При получении 0 за контрольные недели - на 8 баллов;
2) При получении 1 за контрольные недели - на 4 балла;
3) За ошибки, обнаруженные при проверке расчетно-пояснительной записки - до 3 баллов;
4) За слабую защиту работы - до 3 баллов.

4. Примерный перечень тем РГЗ

Вариант задания на расчетно-графическое задание выдаёт преподаватель, ведущий дисциплину, индивидуально каждому студенту. В расчетно-графическим задании № 3 исследуется нелинейная система автоматического управления. Вариант задания состоит из римской цифры (от I до X), определяющей номер структурной схемы (таблица 1), двух арабских цифр (от 01 до 20), определяющих значения параметров звеньев структурной схемы нелинейной САУ (таблица 2) и букв *a, b, c, d, e, f*, показывающих вид и параметры нелинейных характеристик (таблица 3). Например: II-13-b.

Образцы оформления титульных листов контрольной работы:

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

Р А С Ч Е Т Н О - Г Р А Ф И Ч Е С К О Е З А Д А Н И Е

по дисциплине "Теория автоматического управления"

201_

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

Утверждаю:
Зав. кафедрой ЭАПУ

_____
“____”_____201__г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчетно-графическое задание по дисциплине

“Теория автоматического управления”

Тема: Исследование динамики нелинейных САУ

Студент:_____Группа_____

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Мехатронные модули робототехнических комплексов

Руководитель расчетно-графического задания

_____/_____/

Расчетно-графическое задание сдано на проверку

”___”_____201___г.

Расчетно-графическое задание защищено

_____”___”_____201__г.

Оценка:_____

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Студент_____Группа_____

Тема: Исследование динамики нелинейных САУ

Исходные данные для проектирования:

- Вариант задания_____
- Структурные схемы (Таблица 1)
- Значения параметров звеньев (Таблица 2), вида и параметров нелинейностей (Таблица3)

Содержание пояснительной записки:

1. Исследование динамических свойств методом фазовой плоскости (для системы второго порядка).
2. Исследование динамических свойств методом гармонической линеаризации (для системы третьего порядка).
3. Составление схемы модели на компьютере.
4. Методом структурного моделирования.

4.1 Проверка результатов аналитического расчета по п.п. 4.1. и 4.2.

4.2 Расчет переходных процессов при постоянном воздействии и определение его параметров.

4.3 Исследование уровня входного воздействия и параметров. нелинейности на вид и параметры переходного процесса.

Перечень графического материала:

- Структурные схемы синтезируемых САУ.
- Динамические характеристики.

Руководитель расчетно-графического задания_____/_____/

Задание к исполнению принял_____”____”_____201___г.

Требования, предъявляемые к оформлению расчетно-графического задания
(ГОСТ 2.105-95)

1. Работа оформляется на одной стороне белой бумаги формата А4.
2. Текст пишется либо от руки, либо с применением любого технического средства. Разный стиль оформления не допускается. Размещение текста на странице: левое поле – 2.5, правое – 1.5, верхнее – 2.0, нижнее – 1.5 см.
3. Страницы текста нумеруются арабскими цифрами. Номер страницы проставляется в правом нижнем углу без точки в конце. Титульный лист и задание на курсовую работу включаются в общую нумерацию, но номера страниц на них не ставятся.
4. В тексте не разрешается сокращение слов и фраз, кроме общепринятых (стр., т.п., САУ, ТАУ и т.п.). При необходимости сокращения какого-либо наименования в тексте предварительно должно быть приведено пояснение. Например: корректирующее устройство (КУ). В дальнейшем может быть использовано указанное сокращение.
5. Наименования разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки должны в точности соответствовать заданию на курсовое проектирование.
6. Разделы работы следует начинать с нового листа.
7. Расчеты в пояснительной записке должны предваряться пояснениями и ссылками на литературу.
8. Все расчеты должны производиться по формулам. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия.
9. Буквенные (символьные) обозначения параметров или переменных не должны повторяться.
10. Формулы сначала записываются в символьном (буквенном) виде, потом вместо каждого символа проставляется его численное значение и затем результат расчѐта.
11. Сложные формулы следует упрощать в символьных обозначениях и только потом подставлять численные значения и записывать результат.
12. Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку.
13. Формулы нумеруются арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.
14. Расчеты, произведенные на компьютере в каких-либо прикладных программах, должны включаться в пояснительную записку в виде распечаток в полном объеме.
15. Иллюстрации (схемы, графики, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминались впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте.
16. Иллюстрации обозначаются словом «Рисунок», затем следует номер рисунка, тире и подрисуночная подпись. Нумеруются иллюстрации арабскими цифрами.
17. Численные данные повторяющихся расчетов следует сводить в таблицу. Таблицы следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте курсовой работы.
18. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами. Номер проставляется в

правом верхнем углу над таблицей после слова «Таблица». Затем указывается наименование таблицы.

19. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных страницах, включаются в общую нумерацию страниц.

20. Список «Литература» должен содержать перечень источников, использованных при выполнении и написании работы. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте работы.

21. Ссылку на источник следует указывать порядковым номером из списка «Литература», выделенным квадратными скобками. Примеры ссылок - [2]; 5, стр. 12.

22. В списке «Литература» для каждого источника приводятся: Фамилия И. О. автора, наименование, издательство, год издания и количество страниц. Примеры оформления списка:

1) Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления /В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – СПб: Изд-во Профессия, 2004. – 752с.

2) Аносов В.Н. Программа Matlab 6.5/ Simulink 5: учеб. пособие /В.Н. Аносов, В.В. Наумов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. – 104с.

3) Теория автоматического управления: метод. указания к лаб. работам №1-5 для студентов III-IV курсов электромеханического факультета всех форм обучения /Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: В.Н. Аносов, В.В. Наумов]. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. – 61с.

Структура РГЗ и рекомендации по представлению ее к защите

В состав пояснительной записки должны входить:

- обложка,
- титульный лист,
- задание на РГЗ,
- текст пояснительной записки,
- литература,
- приложения (при наличии).

На проверку и защиту РГЗ представляется в полностью готовом и переплетенном виде. Переплет можно заменить полупрозрачной папкой – скоросшивателем.

Таблица 1- Структурные схемы нелинейной САУ

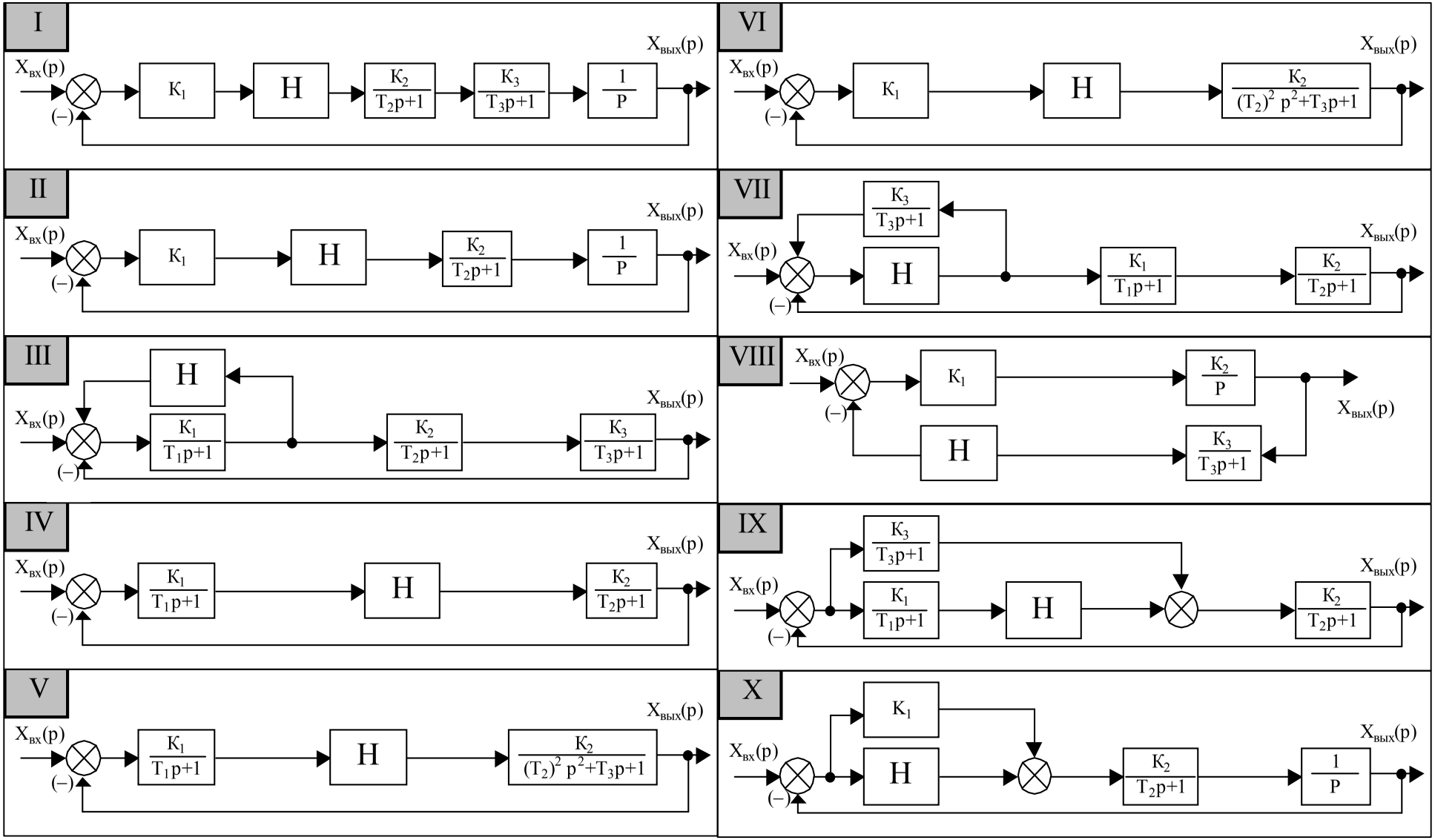


Таблица 2- Параметры структурной схемы нелинейной САУ

Номер варианта	Параметры					
	K_1	K_2	K_3	T_1	T_2	T_3
01	10	1.5	0.6	0.01	0.08	0.15
02	12	1.6	0.4	0.02	0.07	0.2
03	6	2	0.2	0.03	0.08	0.25
04	8	0.8	0.1	0.04	1.0	0.18
05	9	4	0.9	0.05	0.12	0.16
06	10	1.2	0.8	0.06	0.15	0.12
07	3	3	1.0	0.07	0.08	0.1
08	7	0.9	1.1	0.08	0.07	0.09
09	11	0.8	1.2	0.09	0.06	0.08
10	4	0.7	1.3	0.1	0.05	0.07
11	5	1.8	1.4	0.15	0.09	0.3
12	13	1.9	1.5	0.2	0.14	0.12
13	15	2.1	0.3	0.3	0.18	0.14
14	16	2.3	0.5	0.35	0.2	0.15
15	18	2.5	0.7	0.4	0.19	0.26
16	17	1.3	0.3	0.5	0.3	0.25
17	12.5	1.55	0.4	0.015	0.07	0.25
18	11.5	0.7	1.25	0.08	0.07	0.09
19	14	2.2	0.4	0.25	0.17	0.15
20	15.5	2.2	0.6	0.39	0.3	0.14
21	10.5	1.2	0.8	0.012	0.085	0.16
22	9.5	3.5	0.85	0.065	0.13	0.14
23	4.5	0.5	1.35	0.13	0.045	0.08
24	17.5	2.4	0.65	0.45	0.18	0.25
25	15	3.1	0.55	0.38	0.25	0.15

Таблица 3- Вид и параметры нелинейности

a	b	c	d	e	f
