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

Паспорт
расчетно-графического задания

по дисциплине «Методы оптимизации», 7 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты выполняют структурный и параметрический синтез с построением соответствующих графиков переходных процессов по основным разделам РГЗ в соответствии с исходными данными.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести синтез алгоритмов модального управления замкнутые через наблюдатели как полного порядка, так и пониженного, правильность произведенного синтеза подтвердить результатами цифрового моделирования.

Оцениваемые позиции:
- параметрический синтез
- структурный синтез
- цифровое моделирование

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной,** если выполнены не все части РГЗ, отсутствует правильный параметрический синтез алгоритмов модального управления и наблюдения основных координат состояния объекта управления, оценка составляет 0-16 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: параметрический и структурный синтез алгоритмов, цифровое моделирование без сопровождения пояснениями и преобразованиями, ответы на заданные вопросы на защите РГЗ даны правильные, но очень краткие, оценка составляет 17-24 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, параметрический и структурный синтез алгоритмов выполнены в полном объеме, цифровое моделирование сопровождено пояснениями и дополнительными расчетами, ответы на заданные вопросы на защите РГЗ даны правильные, но неразвернутые, оценка составляет 25-45 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если РГЗ выполнена в полном объеме с введением пояснений и дополнительными расчетами, а также сформулированы корректные выводы по каждой части РГЗ, вопросы на защите РГЗ даны правильные и полные, оценка составляет от 45 до 56 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.

4. Примерный перечень тем РГЗ

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 А Я Р А Б О Т А

по дисциплине "Методы оптимизации"

201_

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

Утверждаю:
Зав. кафедрой ЭАПУ
_____
“____”_____201__ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчетно-графическое задание по дисциплине

“Методы оптимизации”

Тема: Синтез системы управления модальным методом при полных и неполных измерениях

Студент: _____Группа_____

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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: Синтез системы управления модальным методом при полных и неполных измерениях

Исходные данные для проектирования:

- Вариант задания_____
- Параметры элементов структурной схемы _____
- Структурная схема исходного объекта управления

Содержание пояснительной записки:

1. Математическая модель объекта управления
   1.1. Представить математическую модель объекта управления в векторно-матричной форме.
   1.2. Определить установившиеся значения координат состояния объекта при подаче управляющего и возмущающего воздействий.
   1.3. Исследовать методом цифрового моделирования объект управления по управляющему и возмущающему воздействиям.
   1.4. Выводы.
2. Синтез системы модального управления
   Исходные данные
   2.1. Синтезировать алгоритм модального управления заданным объектом при полных измерениях и настройке системы на желаемое распределение корней характеристического полинома.
   2.2. Определить установившиеся значения координат состояния системы модального управления при подаче управляющего и возмущающего воздействий.
   2.3. Исследовать методом цифрового моделирования систему модального управления с полными измерениями по управляющему и возмущающему воздействиям.
   2.4. Выводы.
3. Синтез наблюдателей Люенбергера
   Исходные данные
   3.1. Синтезировать наблюдатель Люенбергера полного порядка с тем же распределением корней характеристического полинома и среднегеометрическим корнем.
   3.2. Синтезировать наблюдатель Люенбергера пониженного порядка с быстродействием, заданным в предыдущем пункте.
   3.3. Определить ошибки наблюдения координат состояния объекта управления, обусловленные действием неконтролируемого возмущающего воздействия f на наблюдатели Люенбергера полного и пониженного порядков.
   3.4. Исследовать методом цифрового моделирования систему “объект управления – наблюдатель полного порядка” и систему модального управления, замкнутую через наблюдатель полного порядка по управляющему и возмущающему

воздействиям.

3.5. Исследовать методом цифрового моделирования систему “объект управления – наблюдатель пониженного порядка” и систему модального управления, замкнутую через наблюдатель пониженного порядка по управляющему и возмущающему воздействиям.

3.6. Выводы.

4. Синтез системы модифицированного модального управления

4.1. Произвести синтез замкнутой системы при полных измерениях на основании модифицированного модального метода с распределением корней характеристического полинома и быстродействием.

4.2. Исследовать методом цифрового моделирования модифицированную систему модального управления с полными измерениями по управляющему и возмущающему воздействиям.

4.3. Исследовать методом цифрового моделирования модифицированную систему модального управления, замкнутую через наблюдатель полного и пониженного порядков по управляющему воздействию с отклонением по начальным условиям.

4.4. Выводы.

Перечень графического материала:

- Структурные схемы синтезируемых САУ.
- Графики переходных процессов координат состояния.

Руководитель расчетно-графического задания _____/_____/

Задание к исполнению принял _____”____”_____201___г.

Варианты структурных схем и параметров объекта управления

№ варианта студента по списку	Вариант структурной схемы	Вариант параметров объекта управления
1	2	3
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	1
7	7	2
8	8	3
9	9	4
10	10	5
11	11	1
12	12	2
13	1	3
14	2	4
15	3	5
16	4	1
17	5	2
18	6	3
19	7	4
20	8	5
21	9	1
22	10	2
23	11	3
24	12	4
25	1	5
26	2	1
27	3	2
28	4	3
29	5	4
30	6	5
31	7	1
32	8	2
33	9	3
34	10	4
35	11	5
36	12	1

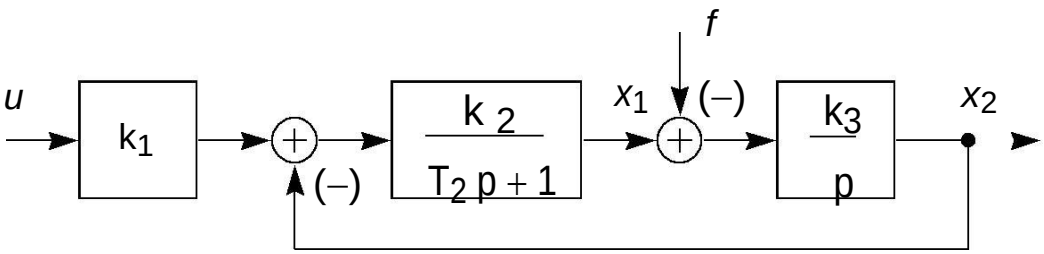
37	1	2
38	2	3
39	3	4
40	4	5
41	5	1
42	6	2
43	7	3
44	8	4
45	9	5
46	10	1
47	11	2
48	12	3
49	1	4
50	2	5
51	3	1
52	4	2
53	5	3
54	6	4
55	7	5
56	8	1
57	9	2
58	10	3
59	11	4
60	12	5

Таблица параметров объектов управления

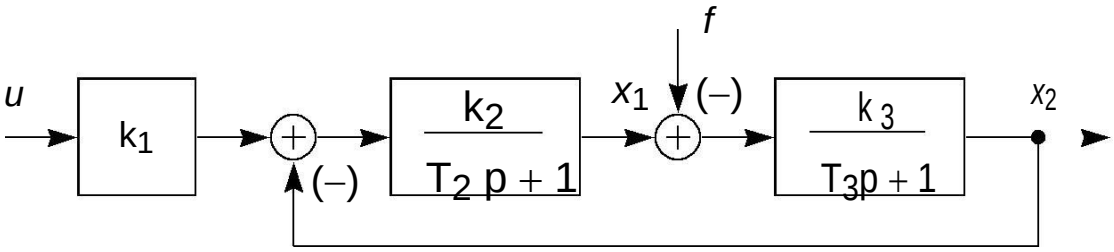
№ варианта параметров	K_1 о.е.	K_2 о.е.	K_3 о.е.	T_1 с	T_2 с	T_3 с
1	2,2	1,5	2,0	1	3	5
2	1,5	1,0	1,2	0,8	3	1,7
3	2,5	1,4	0,7	1,3	2	1
4	3,0	0,8	1,1	0,7	1	1,6
5	2,5	0,7	1,5	1,5	2	0,8

Структурные схемы объектов управления

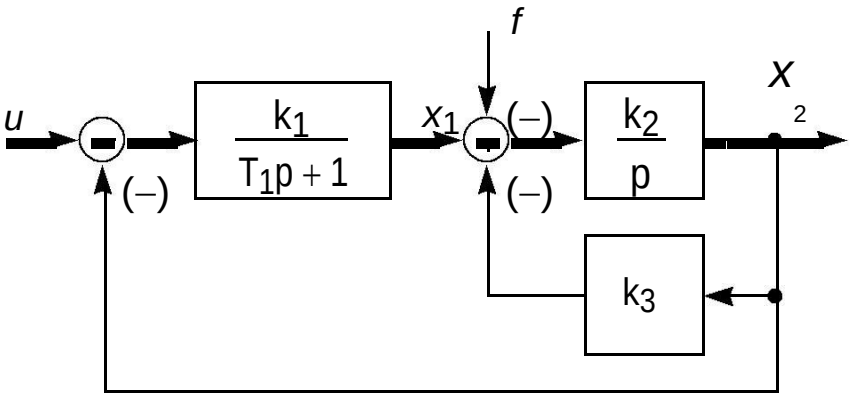
№1



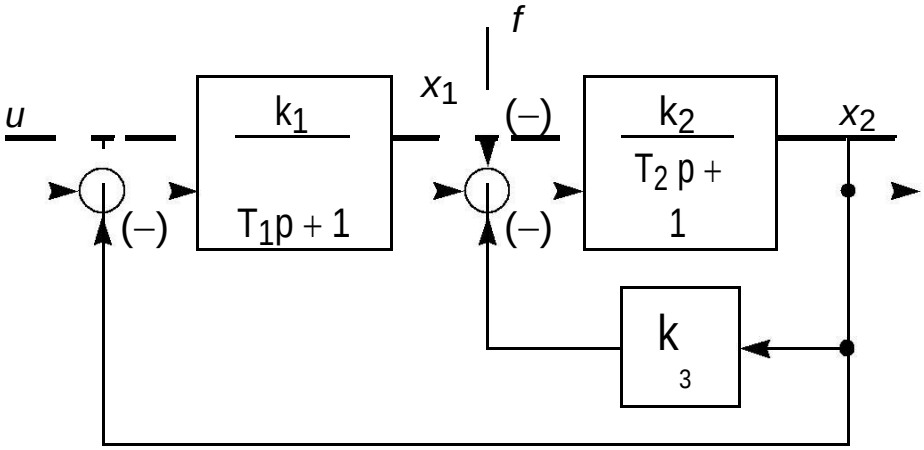
№2



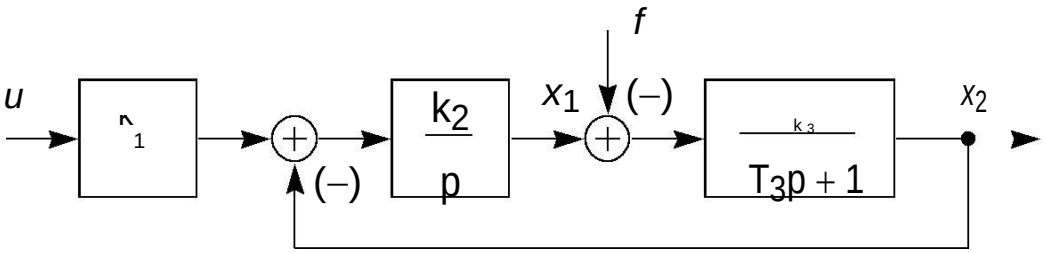
№3



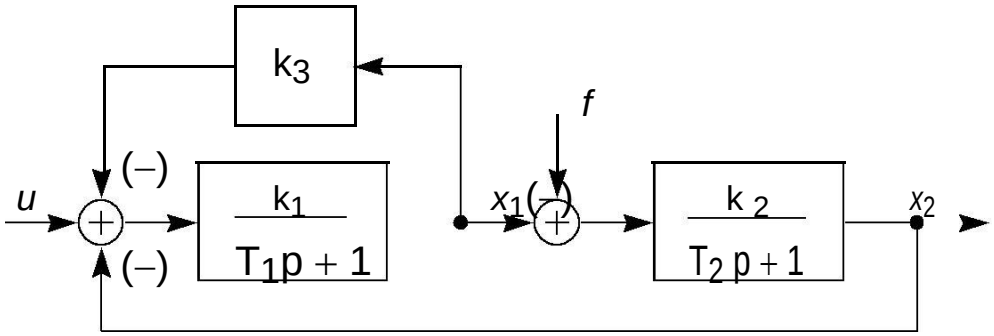
№4



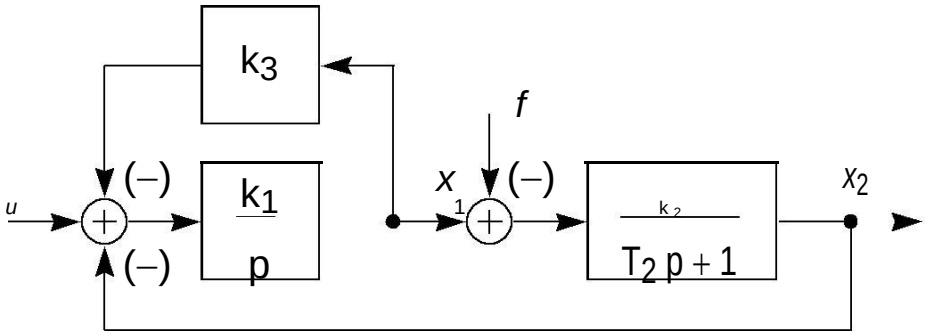
№5


u
k2
p
x1
(–)
f
k3
T3p + 1
x2
(–)

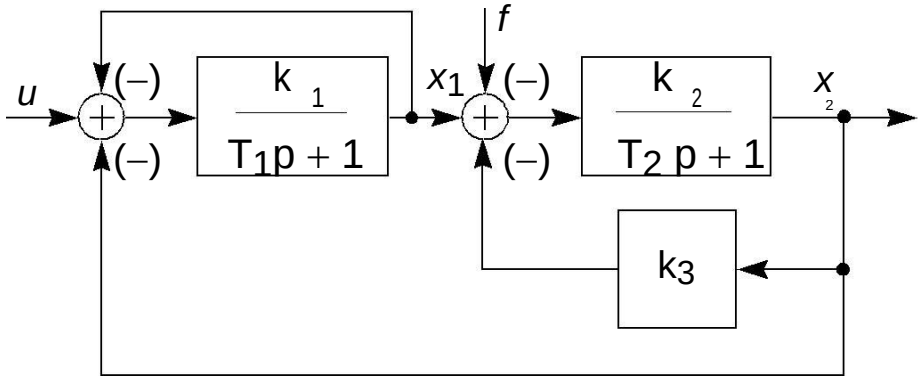
№6


k3
f
u
(–)
(–)
k1
T1p + 1
x1
(–)
k2
T2 p + 1
x2

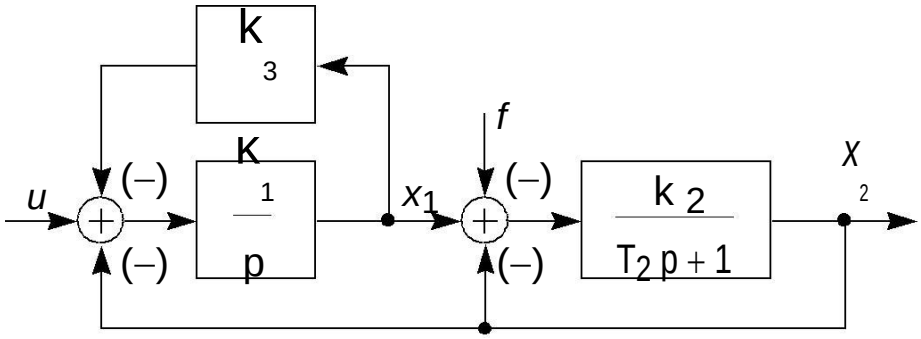
№7


k3
f
u
(–)
(–)
k1
p
x1
(–)
k2
T2 p + 1
x2

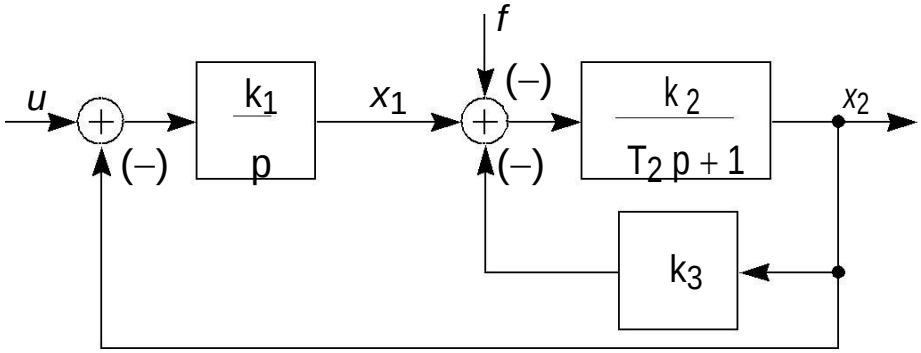
№8


f
u
(–)
(–)
k1
T1p + 1
x1
(–)
(–)
k2
T2 p + 1
x2
k3

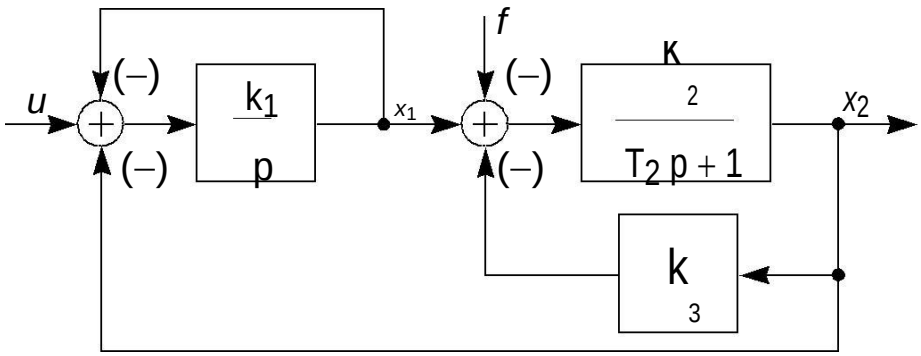
№9


k 3
k 1
p
u
(–)
(–)
x1
f
(–)
(–)
k 2
T2 p + 1
X 2

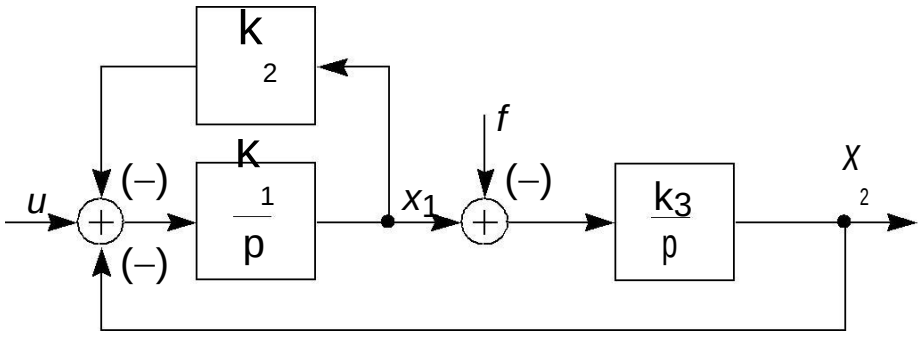
№10


u
(–)
(–)
k1
p
x1
f
(–)
(–)
k 2
T2 p + 1
x2
k3

№11


u
(–)
(–)
k1
p
x1
f
(–)
(–)
k 2
T2 p + 1
x2
k 3

№12


k 2
k 1
p
u
(–)
(–)
x1
f
(–)
k3
p
X 2

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. Расчѐты в пояснительной записке должны предваряться пояснениями и ссылками на литературу.
8. Все расчѐты 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, произведѐнные на компьютере в каких-либо прикладных программах, должны включаться в пояснительную записку в виде распечаток в полном объѐме.
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 расчѐтов 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 еѐ 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 переплетѐнном виде. Переплѐт можно заменить полупрозрачной папкой – скоросшивателем.