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

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

подисциплине«Теория специальных систем управления», 7семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны освоить модальный метод применительно к синтезу различных алгоритмов управления, научиться выполнять структурный и параметрический синтез алгоритмов наблюдения различных порядков, а также реализовать цифровое моделирование полученных алгоритмов для подтверждения полученных результатов.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются решение задач синтеза алгоритмов модального управления и наблюдения, расчеты числовых значений параметров рассматриваемых алгоритмов и структур, графики переходных процессов координат состояния объекта управления.

Номер вариантов соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество вариантов достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием и исходными данными РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с методами перехода к новому пространству состояния модели объекта управления, т.е. к введению в модель объекта координат состояния.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Задание 1 (по вариантам)
3. Задание 2 (по вариантам)
4. Задание 3 (по вариантам)
5. Задание 4 (по вариантам)
6. Задание 5 (по вариантам)
7. Задание 6 (по вариантам)
8. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Текст РГЗ(З) оформляется шрифтом TimesNewRoman, 14 на формате А4. Формулы набираются в редакторе MathType. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических,

синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент её распечатывает, передает на кафедруи защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированына продвинутом уровне. Оценка составляет *от 40 до 56 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки.Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированына базовом уровне. Оценка составляет *от 29 до 39 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения.Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р)компетенции сформированына пороговом уровне. Оценка составляет *от 15 до 28 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно

возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 10 баллов.

3. Шкала оценки

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

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации(контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 56 до 15 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

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 "Теория специальных систем управления"

202_

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

Утверждаю:
Зав. кафедрой ЭАПУ
_____
“____”_____202__ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчетно-графическое задание по дисциплине

“ Теория специальных систем управления ”

Тема: Синтез линейной САУ модальным методом при полных и неполных измерениях

Студент: _____Группа_____

Направление: 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств

Руководитель расчетно-графического задания
_____/_____/_

Расчетно-графическое задание сдано на проверку
”___”_____202___г.

Расчетно-графическое задание защищено
_____”___”_____202__ г.

Оценка:_____

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок

ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Студент_____Группа_____

Тема: Синтез линейной САУ 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.
3.4. 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 _____”____”_____202___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

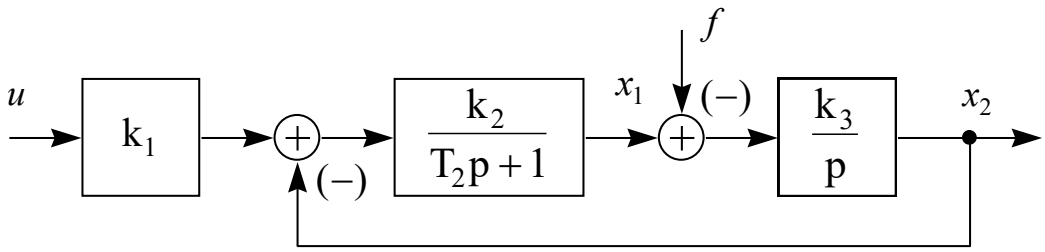
37	1	2
38	2	3
39	3	4
40	4	5
41	5	1
42	6	2
43	7	3
44	8	4
45	9	5
46	10	1
47	11	2
48	12	3
49	1	4
50	2	5
51	3	1
52	4	2
53	5	3
54	6	4
55	7	5
56	8	1
57	9	2
58	10	3
59	11	4
60	12	5

Таблица параметров объектов управления

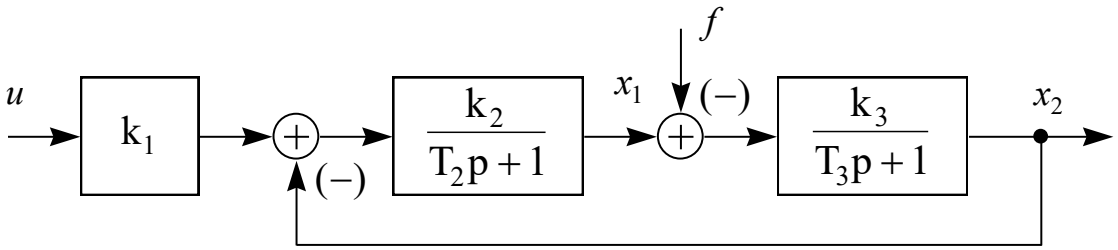
№ варианта параметров	K_1 о.е.	K_2 о.е.	K_3 о.е.	T_1 с	T_2 с	T_3 с
1	2,2	1,5	2,0	1	3	5
2	1,5	1,0	1,2	0,8	3	1,7
3	2,5	1,4	0,7	1,3	2	1
4	3,0	0,8	1,1	0,7	1	1,6
5	2,5	0,7	1,5	1,5	2	0,8

Структурные схемы объектов управления

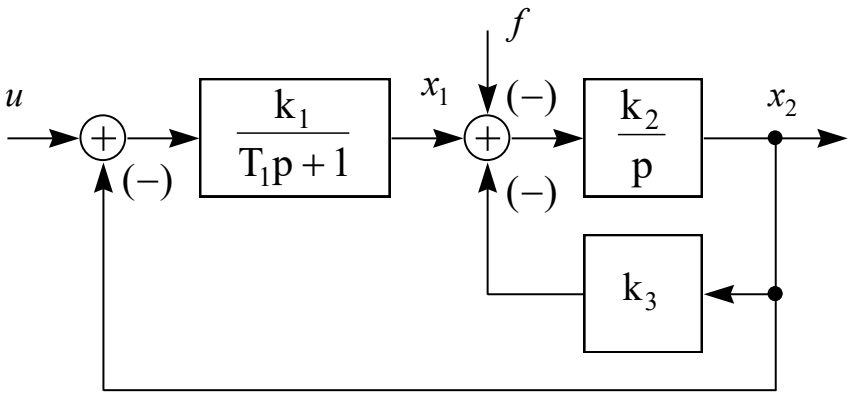
№1



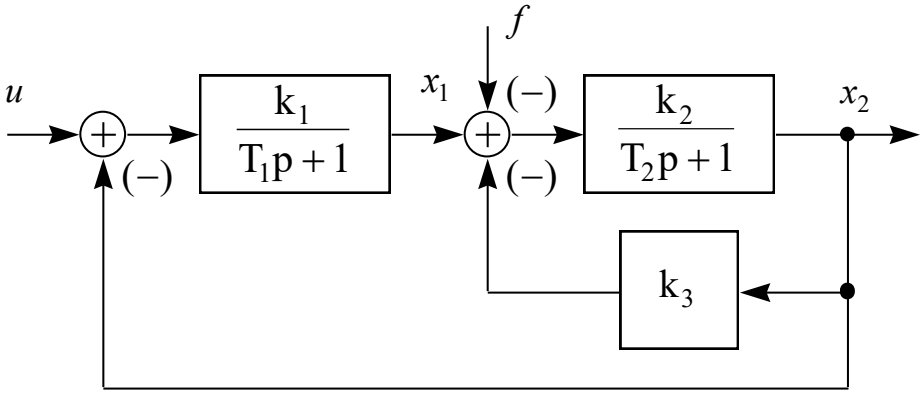
№2



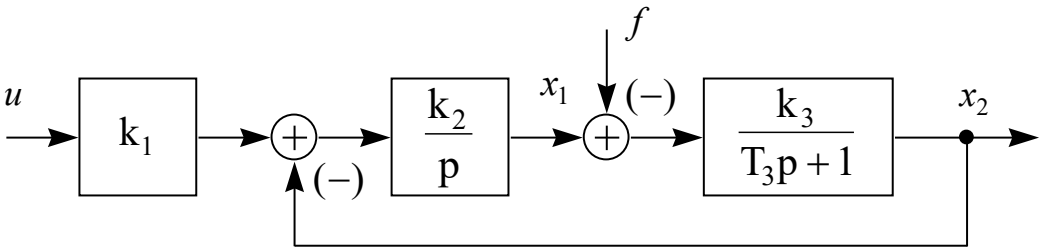
№3



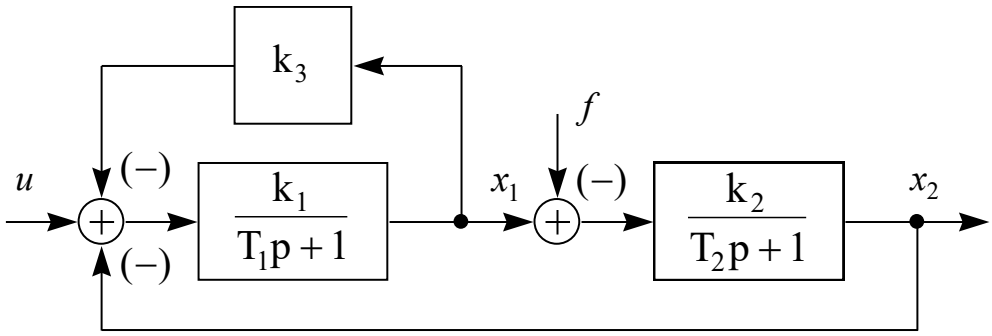
№4



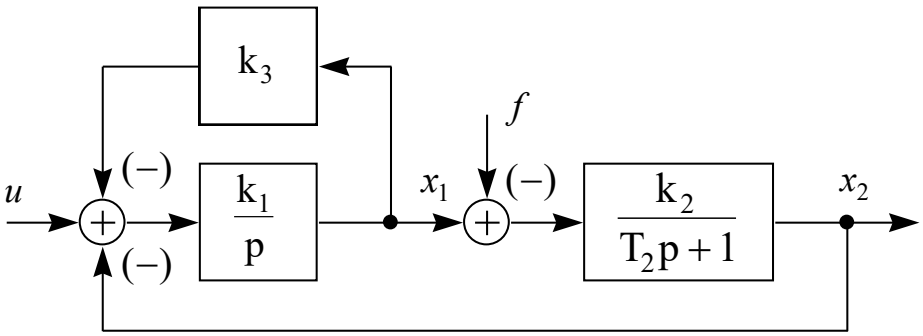
№5


u
k1
(+)
(–)
k2
p
x1
f
(+)
(–)
k3
T3p + 1
x2

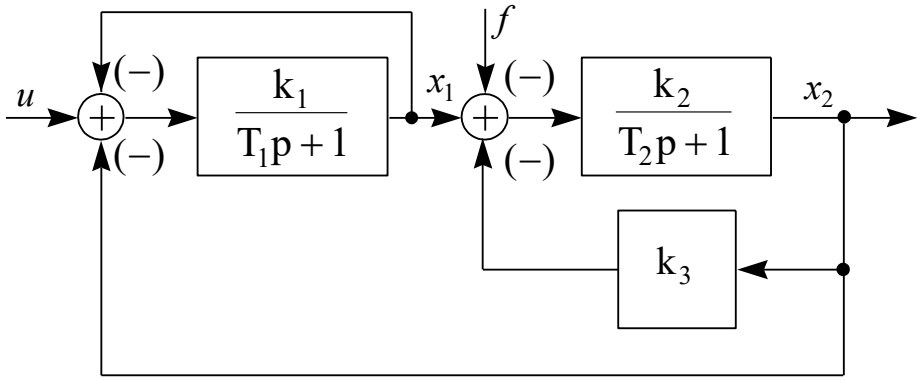
№6


k3
u
(–)
(–)
k1
T1p + 1
x1
f
(+)
(–)
k2
T2p + 1
x2

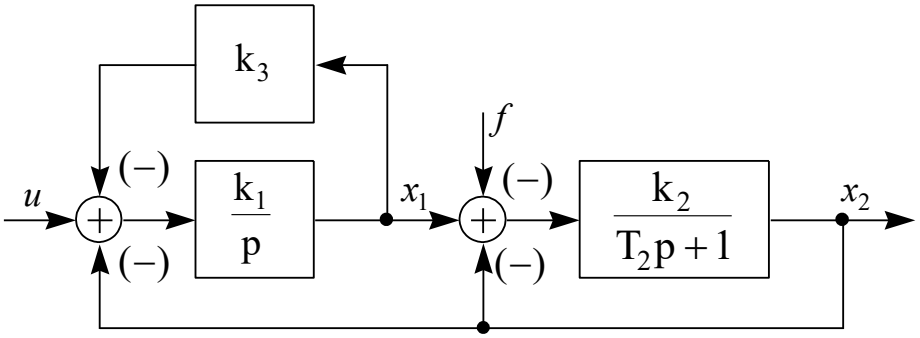
№7


k3
u
(–)
(–)
k1
p
x1
f
(+)
(–)
k2
T2p + 1
x2

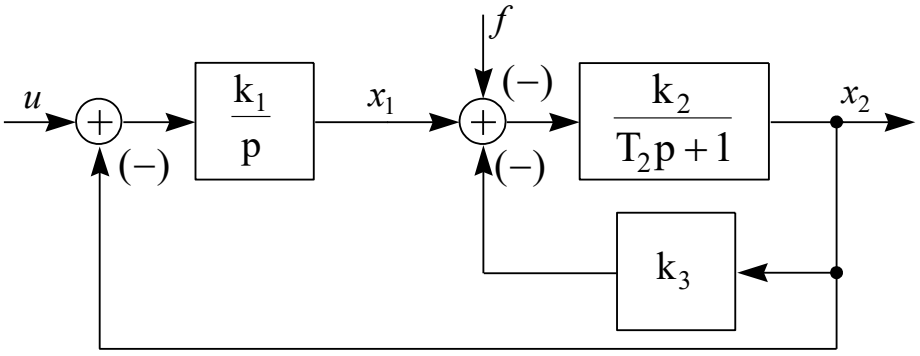
№8


u
(–)
(–)
k1
T1p + 1
x1
f
(+)
(–)
k2
T2p + 1
x2
k3

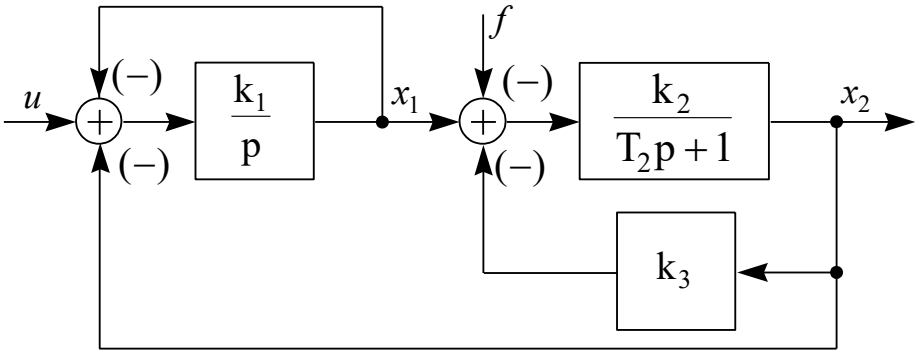
№9


k3
f
u
(–)
(–)
k1
p
x1
(–)
(–)
k2
T2p + 1
x2

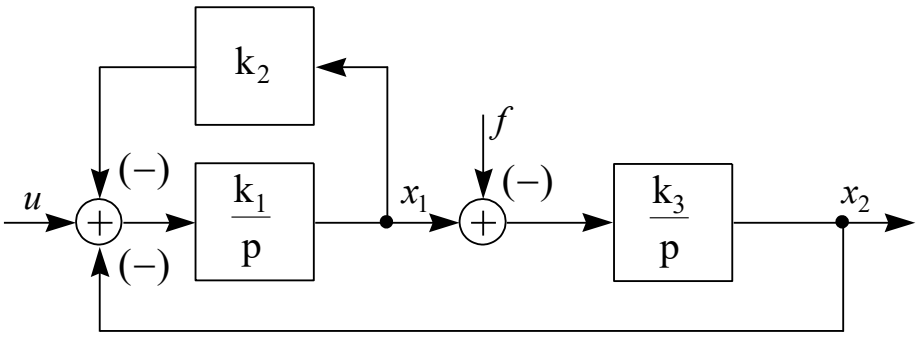
№10


f
u
(–)
(–)
k1
p
x1
(–)
(–)
k2
T2p + 1
x2
k3

№11


f
u
(–)
(–)
k1
p
x1
(–)
(–)
k2
T2p + 1
x2
k3

№12


k2
f
u
(–)
(–)
k1
p
x1
(–)
k3
p
x2