

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Проектирование и управление в технических системах»

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Теория автоматического управления

**Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах
Профиль образовательной программы Системы и средства автоматизации
технологических процессов**

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	4
2. Методические рекомендации по подготовке реферата	4
2.1 Содержание реферата	4
2.2 Оформление работы	4
2.3 Критерии оценки реферата	5
3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	5
4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям	7
4.1 Классификация систем управления (СУ)	
4.2 Поведение объектов и СУ; информация и принципы управления	
4.3. Примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами; задачи теории управления	
4.4. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики	
4.5. Модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей.	
4.6. Устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости.	
4.7. Качество переходных процессов в линейных СУ.	
4.8. Задачи и методы синтеза линейных СУ.	
4.9. Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ.	
4.10. Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости.	
4.11. Устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости.	
4.12. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса.	
4.13. Модели и характеристики случайных сигналов. Прохождение случайных сигналов через линейные звенья	
4.14. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях	
4.15. Задачи оптимального управления. Критерии оптимальности	

4.16.Методы теории оптимального управления	
4.17. Системы управления оптимальные по быстродействию, по расходу	
ресурсов и расходу энергии.	
4.18.Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов.	
5. Приложение.....	11

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия теории управления	-	10	-	5	5
2	Линейные непрерывные модели	-	8	-	5	5
3	Анализ основных свойств линейных СУ	-	8	-	5	5
4	Анализ основных линейных СУ	-	8	-	5	5
5	Нелинейные модели СУ	-	-	-	5	5
6	Линейные стохастические модели СУ	-	-	-	4	4

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

2.1 Реферат содержит:

1. Титульный лист
2. Оглавление
3. Введение
4. Основная часть
5. Заключение
6. Список использованной литературы
7. Приложения

2.2 Оформление работы.

Работа выполняется на компьютере (гарнитура TimesNewRoman, шрифт 14) через 1,5 интервала с полями: верхнее, нижнее – 2; левое – 3; правое – 1,5. Отступ первой строки абзаца – 1,25. Сноски – постраничные (шрифт 12), их нумерация должна быть сквозной по всему тексту реферата.

Нумерация страниц должна быть сквозной (номер не ставится на титульном листе, но в общем количестве страниц учитывается).

Таблицы и рисунки встраиваются в текст работы, их нумерация должна быть сквозной по всему реферату. Они все должны иметь название и в самом тексте реферата на них должна быть ссылка. (Например: Как следует из таблицы 1 общая численность

безработных в первое десятилжение ХХI века в разрезе ряда европейских стран резко увеличивалась). После названия таблицы и рисунка точка не ставится.

Общее количество страниц в реферате, без учета приложений, не должно превышать 15 страниц. Значительное превышение установленного объема является недостатком работы и указывает на то, что студент не сумел отобрать и переработать необходимый материал.

В приложении помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, рисунки, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д.).

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение», иметь номер и тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются

арабскими цифрами (без знака «№»), например, «Приложение 1». Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом «смотри», которое обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки – например, (см. прил. 1).

2.3 Критерии оценки реферата:

- правильность и аккуратность оформления;
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;
- степень самостоятельности автора при освещении темы;
- соблюдение сроков выполнения.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

3.1. Основные понятия теории управления

1. Классификация систем управления
2. Поведение объектов и СУ.
3. Задачи теории управления.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо наклассификации систем управления, а также поведение объектов.

3.2.Линейные непрерывные модели

1. Модели вход-выход.
2. Модели вход-состояние-выход

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

3.3. Анализ основных свойств линейных СУ

1. Устойчивость, инвариантность, чувствительность, управляемость и наблюдаемость.

2. Качество переходных процессов в линейных СУ.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

3.4. Анализ основных свойств линейных СУ

1. Задачи и методы синтеза линейных СУ.

2. Линейные дискретные модели СУ.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

3.5. Нелинейные модели СУ

1. Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости.

2. Устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости.

3. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

3.6. Линейные стохастические модели СУ

1. Прохождение случайных сигналов через линейные звенья

2. Анализ линейных стохастических систем.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

3.7. Оптимальные системы управления

1. Классическое вариационное исчисление, принцип максимума.

2. Динамическое программирование.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

3.8. Оптимальные системы управления

1. Оптимальные системы управления по расходу энергии.
2. Оптимальные системы управления по расходу ресурсов.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

4.1 Классификация систем управления (СУ)

1. Общие сведения
2. Классификация систем по изменению режимов обработки системы

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.2 Поведение объектов и СУ; информация и принципы управления

1. Поведение объектов и СУ.
2. Информация и принципы управления.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.3. Примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами; задачи теории управления

1. Задачи теории управления
2. Примеры СУ техническими, экономическими и организационными объектами.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.4. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики

1. Дифференциальные уравнения и передаточные функции звеньев и систем.
2. Временные характеристики звеньев и систем

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.5. Модели вход-состояние-выход; преобразования форм представления моделей.

1. Модели вход-состояние-выход
2. Преобразования форм представления моделей

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.6. Устойчивости, инвариантности, чувствительности, управляемости и наблюдаемости.

1. Устойчивости, инвариантности, чувствительности
2. Управляемости и наблюдаемости

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.7. Качество переходных процессов в линейных СУ.

1. Понятие о качестве переходных процессов.
2. Коррекция динамических свойств линейных САУ.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.8. Задачи и методы синтеза линейных СУ.

1. Задачи синтеза линейных СУ
2. Методы синтеза линейных СУ

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.9. Линейные дискретные модели СУ: основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ; анализ и синтез дискретных СУ.

1. Основные понятия об импульсных СУ, классификация дискретных СУ.
2. Анализ и синтез дискретных СУ.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.10. Нелинейные модели СУ; анализ равновесных режимов; методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости.

1. Нелинейные модели СУ
2. Анализ равновесных режимов
3. Методы линеаризации нелинейных моделей; анализ поведения СУ на фазовой плоскости.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.11. Устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова, частотный метод исследования абсолютной устойчивости.

1. Устойчивость положений равновесия: первый и второй методы Ляпунова.
2. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.12. Исследование периодических режимов методом гармонического баланса.

1. Общие сведения метода гармонического баланса.
 2. Частным случаем метода гармонического баланса.
- . При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.13. Модели и характеристики случайных сигналов. Прохождение случайных сигналов через линейные звенья

1. Модели и характеристики случайных сигналов.
2. Прохождение случайных сигналов через линейные звенья.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.14. Анализ и синтез линейных стохастических систем при стационарных случайных воздействиях

1. Аналитический метод с помощью стандартных интегралов.
2. Задачи исследования линейной системы при стационарных случайных воздействиях.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.15. Задачи оптимального управления. Критерии оптимальности

1. Задачи оптимального управления.

2. Критерии оптимальности.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.16.Методы теории оптимального управления

1. Вариационное исчисление.

2. Метод динамического программирования

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.17. Системы управления оптимальные по быстродействию, по расходу ресурсов и расходу энергии.

1. Системы, оптимальные по расходу ресурсов.

2. Критерии оптимизации.

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

4.18.Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов.

1. Постановка задачи АКОР.

2. Случаи решения АКОР

При подготовке к вопросам акцентировать внимание необходимо на ключевых моментах и на более сложных из них для лучшего запоминания.

Приложение.

Образец оформления реферата.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра проектирование и управление в технических системах

РЕФЕРАТ НА ТЕМУ.....

Выполнил _____

Проверил _____

После титульного листа помещают оглавление, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя. Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием (.....) с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом.

Введение к реферату – важнейшая его часть. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и задачи, краткое содержание, указывается объект рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основная часть. Основная часть реферата структурируется по главам и параграфам (пунктам и подпунктам), количество и название которых определяются автором. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Данные главы должны показать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать и делать логические выводы. Основная часть реферата, помимо почерпнутого из разных источников содержания, должна включать в себя собственное мнение студента и сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

В основной части реферата обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в реферате. Ссылки на источники могут быть выполнены по тексту работы постранично в нижней части страницы (фамилия автора, его инициалы, полное название работы, год издания и страницы, откуда взята ссылка) или в конце цитирования - тогда достаточно указать номер литературного источника из списка использованной литературы с указанием конкретных страниц, откуда взята ссылка. (Например, (7 (номер источника в списке использованной литературы), С. 67–89). Номер

литературного источника должен указываться после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника.

Цитирование и ссылки не должны подменять позиции автора реферата. Излишняя высокопарность, злоупотребления терминологией, объемные отступления от темы, несоразмерная растянутость отдельных глав, разделов, параграфов рассматриваются в качестве недостатков основной части реферата.

Заключительная часть предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме. Заключение не должно превышать объем 2 страниц и не должно слово в слово повторять уже имеющийся текст, но должно отражать собственные выводы о проделанной работе, а может быть, и о перспективах дальнейшего исследования темы. В заключении целесообразно сформулировать итоги выполненной работы, краткого и четкого изложить выводы, представить анализ степени выполнения поставленных во введении задач и указать то новое, что лично для себя студент вынес из работы над рефератом.

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающую самостоятельную творческую работу автора, и позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В списке использованной литературы необходимо внести все источники, которые были изучены студентами в процессе написания реферата.

В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения. Литература в списке указывается в алфавитном порядке (более распространенный вариант – фамилии авторов в алфавитном порядке), после указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника без кавычек, место издания и название издательства – пригорода Москва и Санкт-Петербург как место издания обозначаются сокращенно – М.; СПб., название других городов пишется полностью. (М.: Академия), год издания, страницы – общее количество или конкретные.

Список использованной литературы, приводится в следующей последовательности:

- 1) законодательные акты (в хронологическом порядке);
- 2) статистические материалы и нормативные документы (в хронологическом порядке);
- 3) литературные источники (в алфавитном порядке) – книги, монографии, учебники и учебные пособия, периодические издания, зарубежные источники, Интернет-источники. *Например:*
 1. Налоговый кодекс РФ от 5 августа 2000 г. № 117-ФЗ.
 2. Указ Президента РФ “О защите потребителей от недобросовестной рекламы” от 10.06.94 г. № 1183// Российская газета. 1994. 16 июня. № 112.
 2. Блинова М.С. Социология миграции: история становления и перспективы развития: учебное пособие/ М.С. Блинова. – М.: КДУ, 2009. – 192 с.

Для работ из журналов и газетных статей необходимо указать фамилию и инициалы автора, название статьи, а затем наименование источника со всеми элементами титульного листа, после чего указать номер страницы начала и конца статьи. *Например:*

1. Петренко К.В. Демографические характеристики трудового потенциала нефтегазодобывающих регионов Севера России// Научное обозрение. Серия 2. Гуманитарные науки. – М., 2012. – № 5. – С. 85 – 89.

2. Артемьев З. Мигрантам дадут на работу три года// Вечерняя Москва. 2013. № 184(26509).

Для Интернет-источников необходимо указать название работы, источник работы и сайт. *Например:*

1. О мерах по созданию и развитию малых предприятий [Электронный ресурс]: постановление Совета министров СССР от 8 авг. 1990 г. № 790. – Режим доступа:

[14.05.2012]// <http://www.consultant.ru>. – Загл. с экрана.

2. Информационные ресурсы справочно-поисковой системы Рамблер - [//http://www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)

После списка использованной литературы могут быть помещены различные приложения (таблицы, графики, диаграммы, иллюстрации и пр.). В приложение рекомендуется выносить информацию, которая загромождает текст реферата и мешает его логическому восприятию. В содержательной части работы эта часть материала должна быть обобщена и представлена в сжатом виде. На все приложения в тексте реферата должны быть ссылки. Каждое приложение нумеруется и оформляется с новой страницы.