


**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

  
\_\_\_\_\_  
**Руководитель программы**  
**аспирантуры**  
**профессор В.Ю. Бажин**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
**ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ ОБ УПРАВЛЕНИИ**

**Уровень высшего образования** – подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура)

**Направление подготовки:** 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль):** Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая промышленность)

**Научная специальность:** 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 4 года

**Составители:** профессор Ю.В. Шариков

Санкт-Петербург

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические рекомендации разработаны на основе рабочей программы дисциплины «История и методология науки об управлении» и предназначены для самостоятельного изучения аспирантами.

Цель дисциплины - формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний по истории и методологии науки об управлении.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучить основы истории науки об управлении;
- способствовать пониманию аспирантами особенностей и специфики педагогической деятельности по основам методологии управления;
- освоить методологию науки об управлении.

Процесс изучения дисциплины обучающимися направлен на формирование общепрофессиональной компетенции: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования. В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать способность и готовность в преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования:

проводить основные виды учебных занятий в рамках своей специальности

соблюдать правила и нормы педагогической этики и личной ответственности преподавателя;

планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития в педагогическом, общетехническом, общенаучном и социальном контекстах.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа – обязательная и неотъемлемая часть учебной работы аспиранта, направленная на:

- систематизацию, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирование умений использовать различные информационные источники: нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, творческой инициативы, ответственности и организованности; развитие исследовательских умений.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении следует стремиться к получению общего представления об излагаемых вопросах, а также отмечать трудные или неясные моменты. При повторном изучении темы необходимо освоить все теоретические положения и подходы к решению практических задач.

Для более эффективного запоминания и усвоения изучаемого материала, полезно иметь рабочую тетрадь (можно использовать лекционный конспект) и заносить в нее основные понятия, новые незнакомые термины и названия, математические зависимости и их выводы и т.п. Весьма целесообразно пытаться систематизировать учебный материал, проводить обобщение разнообразных фактов, сводить их в таблицы. Такая методика облегчает запоминание и уменьшает объем конспектируемого материала.

Изучая курс, полезно обращаться и к предметному указателю в конце книги и к глоссарию (словарю терминов). Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к промежуточной аттестации.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач. Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ**

### **Тема 1. Формирование теории управления.**

Кибернетика - наука об управлении. Системный подход к объекту управления. Свойства системы. Понятие кибернетической системы. Организованность системы.

Состояние системы. Пространство состояний. Понятие модели. Оригинал и модель. Методы построения моделей.

Критерии качества функционирования динамических систем. Наблюдаемость системы.

#### ***Самостоятельная работа.***

Регулируемый процесс. Детерминированная и стохастическая системы. Управление с обратной связью Управление по возмущению. Управляемость. Предельные возможности управления.

#### ***Рекомендуемая литература:***

основная: [1-2]; дополнительная: [3-5].

### **Тема 2. Основные этапы развития науки об управлении**

Содержание и становление понятий: автоматика, теория автоматического управления, кибернетика, общая теория систем в различные периоды времени. Вклады крупнейших ученых в развитие научных основ управления.

Краткий очерк развития автоматике и теории автоматического регулирования. Автоматический регулятор И.И. Ползунова. И.А. Вышнеградский «О регуляторах прямого действия». Регулирование с использованием линеаризованных характеристик процесса в работе «Общая

задача об устойчивости движения» А.М. Ляпунова. Основные периоды развития теории автоматического регулирования: детерминизм, стохастичность и адаптивность.

### ***Самостоятельная работа.***

Развитие автоматизации с использованием релейных и импульсных систем.

Основоположником кибернетики - Норберт Винер. Работа А.Н. Колмогорова «Только автомат? Нет, мыслящее существо». Шеннон «Работы по теории информации и кибернетики».

### ***Рекомендуемая литература:***

основная: [1-2]; дополнительная: [3-5].

## Тема 3. Методология науки об управлении.

Материя, как пространственно-временная структура управляемой трансформации массовых, энергетических и информационных состояний.

Необратимость процессов. Гравитация и ее роль в организации структуры систем. Положительная и отрицательная обратная связь и их роль в организации структур.

Физическая теория управления. Системный подход и системный анализ. Определение системы. Характеристики системы: функция, цель и структура. Динамические системы. Преобразования: тождественное, матричное.

Повторные изменения. Степень. Исключение символов. Высшие степени. Обозначения. Произведение. Кинематический график.

Детерминированные машины. Определение детерминированных машин. Векторы. Машина с входом. Соединение систем. Обратная связь. Независимость внутри целого. Очень большая система.

Устойчивость систем. Инварианты. Цикл. Возмущения. Равновесие в части и в целом. Гомеостат. Черный ящик. Изоморфные машины. Гоморфные машины. Очень большой «ящик». Неполностью наблюдаемый «ящик»

Большая система. Свойства систем Классификация систем. Общие характеристики открытых систем: привнесение энергии, пропускная способность, продукт, открытые системы, как циклы событий, снижение неопределенности, получение информации, нейтрализация обратной связи и кодирование, Стабильность и динамическое равновесие Специализация Интеграция и координация. Принцип равных конечных состояний.

Методы формализации цели управления Соотношение объективных и субъективных факторов при определении критерия эффективности работы системы управления. Экономический критерий

Связь методов познания в теории управления с общенаучными методами познания. Метод пассивного эксперимента Метод активного эксперимента.

Управление, как целенаправленный процесс развития системы. Структура системы управления. Способы функционирования управляемых систем. Неадаптивные системы управления. Адаптивные системы управления: экстремальные, самонастраивающиеся, самоорганизующиеся, обучающиеся. Понятия обучения, самообучения и адаптации. Самообучение Адаптация.

Особенности решения задач оптимизации для детерминированной и стохастической системы при обычном и адаптивном подходе. Алгоритмические методы оптимизации. Регулярный итеративный метод. Алгоритмы оптимизации Поисковые алгоритмы оптимизации. Сходимость и устойчивость. Вероятностные итеративные методы. Алгоритм адаптации. Поисковые алгоритмы адаптации. Условия сходимости

***Рекомендуемая литература:***

основная: [1-2]; дополнительная: [3-5].

**Тема 4. Роль вычислительной техники в создании систем управления.**

Интеллектуальная революция XX века. Управление с использованием самонастраивающихся систем с моделью.

***Самостоятельная работа.***

Использование теории нечетких множеств и фаззи-технологии.

***Рекомендуемая литература:***

основная: [1-2]; дополнительная: [3-5].

## РЕКОМЕНДОВАННАЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЛИТЕРАТУРА

### Основная:

#### Основная:

1. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс: Учебное пособие/Симонов В. П. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с.: 60x90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-9558-0336-4.  
<http://znanium.com/catalog/product/426849>.
2. Лернер А.Я. Начала кибернетики, М.,Физматгиз, 1977.г.
3. Винер Н. Кибернетика, М., Советское радио, 1958 г.
4. Кибернетика ожидаемая и неожиданная /под ред. А.И. Берга, М., Наука, 1968 г.
5. Берталанфи Л. Общая теория систем М.Мир, 1969
6. Кибернетика. Перспективы развития / под ред. Б.Н. Петрова, М., Наука, 1981

#### Дополнительная:

7. Методы исследования и организация эксперимента / под ред К.П. Власова, Харьков, Гуманитарный центр, 2002г
8. Карташев В.А. Система систем. Очерки общей теории и методологии М., Наука, 1995г.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

- Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;
- Индивидуальное задание по дисциплине.

#### Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://www.gostrf.com).
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>



5. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>,  
<http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.

### **Электронно-библиотечные системы:**

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark - SQL» <https://informsistema.ru>
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

### **Современные профессиональные базы данных:**

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

### **Информационные справочные системы:**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс  
<http://www.consultant.ru/>.

2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант»  
<http://www.garant.ru/>.

3. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре».  
<http://www.informio.ru/>.

4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что является предметом кибернетики является?
2. Что выражает формула  $H(X/Y) \geq H(X) - H(Y)$ ?
3. Что описывает уравнение  $H(X) - H(X/Y) = I(Y, X)$ ?
4. Что описывает система уравнений  $\frac{dx}{dt} = h(x) + g(x - z), \quad x(0) = c$ ?
5. Какую систему называют недетерминированной?
6. Какую систему называют стохастической ?
7. Понятие управляемости системы
8. Что описывает уравнение  $\frac{dx}{dt} = h(x, u(t)), \quad x(0) = c, \quad u(0) = u_0$  ?
9. Какой процесс называется регулируемым?
10. Наблюдаемость системы – это:..
11. Какой критерий качества системы и может выразить формула  $\int_0^T (x - z, x - z) dt$  ?
12. В каких случаях для описания движения применяются интегро-дифференциальные уравнения вида  $\frac{dx}{dt} = g\left(x(t), \int_{-\infty}^t k_1(t, s)x(s)ds, \dots, \int_{-\infty}^t k_r(t, s)x(s)ds\right)$  ?
13. Какие процессы описывают уравнения вида  $\frac{dx}{dt} = g(x(t), x(t - t_1), \dots, x(t - t_r))$  ?
14. На каком основном допущении базируется описание движения объекта следующей системой дифференциальных уравнений  $\frac{d x_i}{dt} = g_i(x_1, x_2, \dots, x_N, t), \quad x_i(0) = c_i, (i = 1, 2, \dots, N)$  ?
15. Какие системы называются изморфными?
16. Опишите область применения метода «черного ящика».
17. Модель на базе уравнений материального и теплового баланса.
18. Какие две системы обладают подобием структуры?
19. Какие общие черты имеют Модель и Объект?
20. Опишите способы задания переменных состояния.
21. Какие системы называются динамическими ?
22. Условия повышения организованности системы

23. Предмет изучения кибернетики .Предмет рассмотрения кибернетики.
24. Основные признаки существования организованных динамических систем.
25. Какие задачи решаются на верхнем уровне (АСУП) интегрированной системы управления производством ?
26. Для построения обобщенной функции желательности  $D$  предлагается преобразовать измеренные значения частных критериев:
27. Какое количество оценок используется в шкале желательности?
28. Что называется Фаззи-технологией?
29. В чем различие распределенные системы управления по сравнению с централизованными?
30. Что изменяется в экстремальных системах управления?
- 31. Самонастраивающиеся системы управления .**
- 32. Самоорганизующиеся системы:**
- 33. Обучающиеся системы управления.**
34. Адаптивные системы управления
35. Какая информация в иерархической структуре управления передается на каждый верхний уровень управления?
36. В каком виде вырабатываются команды управления в системах высшего уровня?
37. Каким образом возникли системы иерархической структуры управления?
38. Из каких элементов состоит универсальный автомат?
39. Недостатки централизованной системы управления
40. За счет чего обеспечивается высокое качество регулирования в комбинированной система управления по отклонению и возмущению?
41. Системный анализ.
42. Эмерджентность системы означает:
43. Целостность системы означает:
44. Какие свойства присущи большим и сложным системам?

45. Что выражают формулы

$$\left. \begin{aligned} M_x \{ \nabla_u Q(x, u) + H_u(x, u) \lambda \} = 0 \\ M_x \{ h(x, u) + \delta \} = 0 \\ \lambda^T \cdot \delta = 0, \lambda \geq 0, \delta \geq 0 \end{aligned} \right\} ?$$

46. По способу получения рабочей информации самонастраивающиеся системы подразделяют:

47. Сформулируйте постулат разумности по Р. Эшби.

48. Кибернетическое определение разума по Р. Эшби.