

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**  
**(СПбГУТ)**

Кафедра \_\_\_\_\_ Сетей связи и передачи данных \_\_\_\_\_  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_20.05/701-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и  
идентификации сложных систем

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация)

Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производствами

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «09.06.01 Информатика и вычислительная техника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 875, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем» является:

Целью изучения данной дисциплины является получение теоретических знаний о современных инфокоммуникационных системах и сетях, используемых технологиях и протоколах, формирование навыков использования, проектирования и анализа компьютерных сетей.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

Представлений об актуальных проблемах на пути совершенствования процессов управления в различных областях техники и технологий; профессиональных компетенций в соответствии с паспортом специальности путем углубленного изучения основных разделов современной теории управления сложными динамическими объектами, а также общекультурных компетенций путем ознакомления с современными подходами и технологиями научной деятельности в предметной области «Управление сложными динамическими объектами».

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем» Б1.В.04 является одной из дисциплин вариативной части цикла учебного плана подготовки аспирантуры по направлению «09.06.01 Информатика и вычислительная техника». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать слушатель, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Технологии научных исследований»; «Факультатив 1»; «Факультатив 2».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенции, установленные ФГОС ВО

Таблица 1

| № п/п | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                  |
|-------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | ОПК-1           | владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности                                                             |
| 2     | ОПК-7           | владением методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности |

Планируемые результаты обучения

Таблица 2

| Код компетенции | знать | уметь | владеть |
|-----------------|-------|-------|---------|
|-----------------|-------|-------|---------|

|       |                                                                                                                                                          |                                                    |                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | критерии научности знания;                                                                                                                               | выбирать и создавать критерии оценки исследований; | навыками теоретических и экспериментальных исследований в области автоматизации технологических процессов; |
| ОПК-7 | регламент поиска, соответствующий задачам развития направления исследований; правила оформления отчета о патентных исследованиях в соответствии с ГОСТ.; | организовывать защиту авторских прав;              | методами проведения патентных исследований;                                                                |

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

| Вид учебной работы                                                                                                                                            |       | Всего часов | Семестры |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|----------|-------|
|                                                                                                                                                               |       |             | 3        | 4     |
| Общая трудоемкость                                                                                                                                            | 4 ЗЕТ | 144         | 72       | 72    |
| <b>Контактная работа с обучающимися</b>                                                                                                                       |       | 70          | 24       | 46    |
| в том числе:                                                                                                                                                  |       |             |          |       |
| Лекции                                                                                                                                                        |       | 36          | 16       | 20    |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                     |       | 34          | 8        | 26    |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                                                                                                      |       |             | -        | -     |
| Защита контрольной работы                                                                                                                                     |       |             | -        | -     |
| Защита курсовой работы                                                                                                                                        |       |             | -        | -     |
| Защита курсового проекта                                                                                                                                      |       |             | -        | -     |
| Промежуточная аттестация                                                                                                                                      |       |             | -        | -     |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>                                                                                                               |       | 74          | 48       | 26    |
| в том числе:                                                                                                                                                  |       |             |          |       |
| Курсовая работа                                                                                                                                               |       |             | -        | -     |
| Курсовой проект                                                                                                                                               |       |             | -        | -     |
| И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала. |       | 66          | 48       | 18    |
| Подготовка к промежуточной аттестации                                                                                                                         |       | 8           | -        | 8     |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                                                                                                           |       |             | -        | Зачет |

#### 5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплины | Содержание раздела | № семестра |              |         |
|-------|----------------------------------------|--------------------|------------|--------------|---------|
|       |                                        |                    | очная      | очно-заочная | заочная |

|   |                                                                                           |                                                                                           |   |  |  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| 1 | Раздел 1.<br>Структура систем управления                                                  | Структура систем управления Структура систем управления (СУ) как основная характеристика. | 3 |  |  |
| 2 | Раздел 2.<br>Системный подход к анализу и синтезу систем управления                       | Системный подход к анализу и синтезу систем управления Задачи анализа систем              | 3 |  |  |
| 3 | Раздел 3.<br>Общие принципы идентификации технологических процессов и объектов управления | Общие принципы идентификации технологических процессов и объектов управления              | 3 |  |  |
| 4 | Раздел 4.<br>Идентификация дискретных систем управления                                   | Идентификация дискретных систем управления                                                | 3 |  |  |
| 5 | Раздел 5.<br>Статистическая идентификация систем управления                               | Статистическая идентификация систем управления Статистические методы идентификации        | 4 |  |  |
| 6 | Раздел 6.<br>Идентификация изображений                                                    | Идентификация изображений Способы представления изображений в различных форматах          | 4 |  |  |
| 7 | Раздел 7.<br>Общие принципы диагностики                                                   | Общие принципы диагностики Понятие технической диагностики Задачи технической             | 4 |  |  |
| 8 | Раздел 8.<br>Методы диагностирования                                                      | Методы диагностирования Методы построения тестов дискретных систем                        | 4 |  |  |

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 5

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Инновационный менеджмент                                                                            |
| 2     | Методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами |
| 3     | Научно-исследовательская деятельность                                                               |

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 6

| № п/п | Наименование раздела (темы) дисциплин                               | Лек-ции | Практ. занятия | Лаб. занятия | Семи-нары | СРС | Всего часов |
|-------|---------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------------|-----------|-----|-------------|
| 1     | Раздел 1.<br>Структура систем управления                            | 4       | 4              |              |           | 20  | 28          |
| 2     | Раздел 2.<br>Системный подход к анализу и синтезу систем управления | 4       | 4              |              |           | 20  | 28          |

|        |                                                                                           |    |    |   |   |    |     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|----|-----|
| 3      | Раздел 3.<br>Общие принципы идентификации технологических процессов и объектов управления | 4  | 5  |   |   | 8  | 17  |
| 4      | Раздел 4.<br>Идентификация дискретных систем управления                                   | 4  | 5  |   |   | 18 | 27  |
| 5      | Раздел 5.<br>Статистическая идентификация систем управления                               | 5  | 5  |   |   |    | 10  |
| 6      | Раздел 6.<br>Идентификация изображения                                                    | 5  | 5  |   |   |    | 10  |
| 7      | Раздел 7.<br>Общие принципы диагностики                                                   | 5  | 5  |   |   |    | 10  |
| 8      | Раздел 8.<br>Методы диагностирования                                                      | 5  | 1  |   |   |    | 6   |
| Итого: |                                                                                           | 36 | 34 | - | - | 66 | 136 |

## 6. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 7. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 7

| № п/п  | Номер раздела (темы) | Наименование практических занятий (семинаров)                                              | Всего часов |
|--------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 1                    | Информационная теория диагностического процесса                                            | 4           |
| 2      | 2                    | Функциональные методы диагностики                                                          | 4           |
| 3      | 3                    | Технические средства диагностирования                                                      | 5           |
| 4      | 4                    | Прогнозирование надежности систем управления                                               | 5           |
| 5      | 5                    | Прогнозирование изменения состояния объектов                                               | 5           |
| 6      | 6                    | Прогнозирование состояния систем переработки информации, как систем массового обслуживания | 5           |
| 7      | 7                    | Прогнозирование качества процесса переработки текста                                       | 5           |
| 8      | 8                    | Прогнозирование запасных элементов                                                         | 1           |
| Итого: |                      |                                                                                            | 34          |

## 8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

## 9. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 8

| №<br>раздела<br>дисциплины | Содержание СРС                                                                                                          | Форма контроля | Всего часов |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| 1                          | Математическая модель процессов отказов и восстановления исправного технического                                        | Опрос          | 20          |
| 2                          | Прогнозирование качества процесса переработки текста Структура систем переработки                                       | Опрос          | 20          |
| 3                          | Прогнозирование состояния систем переработки информации как систем массового обслуживания (СМО)                         | Опрос          | 8           |
| 4                          | Прогнозирование изменения состояния объектов<br>Прогнозирование технического состояния объектов при постепенных отказах | Опрос          | 18          |
| Итого:                     |                                                                                                                         |                | 66          |

## **10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;

## **11. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

## **12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **12.1. Основная литература:**

1. Информационные системы: Учебник для вузов. 3-е изд. / Ю. Избачков, В. Петров, А. Васильев и др. - СПб. : Питер, 2011. - 544 с. : ил. - URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=21969>. - ISBN 978-5-49807-158-9 : Б. ц.

### **12.2. Дополнительная литература:**

1. Сафин, Р. Г.  
Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Р. Г. Сафин, А. И. Иванов, Н. Ф. Тимербаев. - Казань : КНИТУ, 2013. - 156 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=73344](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73344). - ISBN 978-5-7882-1414-2 : Б. ц.

## **13. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 9

| <b>Наименование ресурса</b>       | <b>Адрес</b>                                                                                       |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Электронная библиотека СПб ГУТ | <a href="http://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php">lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php</a> |

## **14. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

### **14.1. Программное обеспечение дисциплины:**

- Open Office
- Google Chrome

### **14.2. Информационно-справочные системы:**

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

## **15. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **15.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины «Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **15.2. Подготовка к практическим занятиям**

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### **15.3. Рекомендации по работе с литературой**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а

также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.4. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### 16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 10

| № п/п | Наименование специализированных аудиторий и лабораторий                          | Наименование оборудования                                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                                             | Аудио-видео комплекс                                                |
| 2     | Аудитории для проведения групповых и практических занятий                        | Аудио-видео комплекс                                                |
| 3     | Компьютерный класс                                                               | Персональные компьютеры                                             |
| 4     | Аудитория для курсового и дипломного проектирования                              | Персональные компьютеры                                             |
| 5     | Аудитория для самостоятельной работы                                             | Компьютерная техника                                                |
| 6     | Читальный зал                                                                    | Персональные компьютеры                                             |
| 7     | Лаборатория моделирования и оптимизации сетей связи им. профессора Г.Г.Яновского | Лабораторные стенды (установки)<br>Контрольно-измерительные приборы |

|   |                                                                            |                                                                     |
|---|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 8 | Лаборатория телематических служб систем<br>обработки и передачи информации | Лабораторные стенды (установки)<br>Контрольно-измерительные приборы |
|---|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|