

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Е.И. Луковникова  
«21» марта 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1.6.2(Ф) СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**

#### **НАУЧНАЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

<b>1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b> .....	3
1.1 Цель дисциплины .....	3
1.2 Задачи дисциплины.....	3
1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы .....	3
1.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины .....	3
<b>2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ</b> .....	3
2.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения .....	3
2.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость .....	4
<b>3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
3.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы .....	4
3.2 Содержание лекционных занятий.....	4
3.3 Практические занятия, семинары.....	4
3.4 Контрольные мероприятия .....	5
<b>4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
4.1 Рекомендуемая литература .....	5
4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ....	5
<b>5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
<b>6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	7
<b>Приложение 1.</b> Аннотация рабочей программы дисциплины .....	8
<b>Приложение 2.</b> Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации .....	9
<b>Приложение 3.</b> Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....	11

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у обучающегося системы знаний о методологии, процедурах системного подхода к синтезу структуры и параметров сложных многосвязных систем управления.

## 1.2. Задачи дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: изучение теории синтеза многомерных и многосвязных систем управления.

## 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина 2.1.6.2(Ф) Структурно-параметрический синтез систем управления относится к модулю дисциплин факультатива.

## 1.4. Требования к уровню освоения содержания дисциплины

<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>	
<b>знать:</b>	системную методику анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем;
<b>уметь:</b>	применять методики анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем;
<b>владеть:</b>	навыками применения методик анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем.

# 2. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФОРМАМ ОБУЧЕНИЯ И ВИДАМ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

## 2.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

<i>Форма обучения</i>	<i>Курс</i>	<i>Трудоемкость дисциплины в часах</i>					<i>Реферат</i>	<i>Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)</i>
		<i>Всего часов (с экз.)</i>	<i>Аудиторных часов</i>	<i>Лекции</i>	<i>Семинары Практические занятия</i>	<i>Самостоятельная работа</i>		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Очная</b>	1	108	48	24	24	60		зачет

## 2.2. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Трудоемкость, часов</i>	<i>Распределение по курсам, час</i>
		<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48
Лекции (Лк)	24	24
Практические занятия (ПЗ)	24	24
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	60	60
Подготовка к практическим занятиям	24	24
Подготовка к экзамену	36	36
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)</b>	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины ..... час.	108	108
зач. ед.	3	3

## 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебной работы

<i>№ раздела</i>	<i>Наименование разделов дисциплины</i>	<i>Виды учебной работы; часы</i>			
		<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия (семинары)</i>	<i>СР</i>	<i>Всего часов</i>
<b>1.</b>	Синтез структуры многосвязных, многомерных систем управления.	12	12	12	36
<b>2.</b>	Синтез компонентов систем управления.	12	12	12	36
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>72</b>

### 3.2. Содержание лекционных занятий

<i>Номер, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Наименование тем (разделов)</i>	<i>Объем в часах</i>
<b>1.</b> Синтез структуры многосвязных, многомерных систем управления.	Сущность задачи и анализ методов проектирования систем управления. Модель системы управления представленная С-графом. Синтез структуры многоконтурной системы управления. Синтез структуры многомерных систем управления. Определение оптимальных параметров системы по заданному критерию.	12
<b>2.</b> Синтез компонентов систем управления.	Синтез локальных компонентов систем управления методом структурных чисел. Синтез компонентов структуры методом цепных дробей.	12
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>

### 3.3. Практические занятия, семинары

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий (семинаров)</i>	<i>Объем в часах</i>
1	<b>1.</b>	Разработка матричной модели С-графа	6
2	<b>1.</b>	Синтез структуры одномерной системы управления	6
3	<b>2.</b>	Синтез многомерной системы управления.	6
4	<b>2.</b>	Разложение дробно-рациональной передаточной функции на компоненты 1-го порядка	6
		<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>

### 3.4. Контрольные мероприятия: реферат

Учебным планом не предусмотрено.

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература					
4.1.1. Основная литература					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Кол-во	Эл. адрес
1	О. В. Нос	Теория автоматического управления: теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами	Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019	ЭР	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576432">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576432</a>
2	Е. Э. Страшинин, А. Д. Заколяпин, С. П. Трофимов, А. А. Юрлова	Теория автоматического управления	Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019.	ЭР	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=697659">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=697659</a>
3	Т. С. Аббасова, Э. М. Аббасов	Теория автоматического управления	Технологический университет, Факультет инфокоммуникационных систем и технологий, Кафедра информационных технологий и управляющих систем. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020	ЭР	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=594520">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=594520</a>
4.1.2. Дополнительная литература					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Кол-во	Эл. адрес
1	Ю. Н. Алпатов	Структурно-параметрический синтез многосвязных систем управления	Братск БрГУ, 2017	36	
2	Ю. Н. Алпатов	Моделирование процессов и систем управления	Братск : БрГУ, 2015	24	
4.1.3. Методические разработки					
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Кол-во	Эл. адрес
1					
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»					
1	Электронный каталог библиотеки БрГУ <a href="http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID=">http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&amp;C21COM=F&amp;I21DBN=BOOK&amp;P21DBN=BOOK&amp;S21CNR=&amp;Z21ID=</a>				
2	Электронная библиотека БрГУ <a href="http://ecat.brstu.ru/catalog">http://ecat.brstu.ru/catalog</a>				
3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>				
4	Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань» <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>				
5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				

	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
8	Национальная электронная библиотека НЭБ <a href="http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/">http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/</a>
<b>4.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
1	ОС Windows 7 Professional
2	LibreOffice
3	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security
4	Adobe Reader
5	GNU Octave
<b>4.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3	Электронная библиотека БрГУ
4	Электронный каталог библиотеки БрГУ
5	«Университетская библиотека online»
6	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ аудитор рии	Наименование специ альных помещений и помещений для са мостоятельной ра боты	Оснащенность специальных помещений и помещений для са мостоятельной работы
1	2	3
1344	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе:</li> <li>- терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD;</li> <li>- тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB) - 14шт.</li> <li>- монитор Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27'' 1800R 1920x1080 144 Hz -14 шт.</li> <li>- вебкамера Logitech C920 PRO), МФУ Canon i-Sensys MF 421dw;</li> </ul> <p>Дополнительно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- маркерная доска - 1 шт.;</li> <li>- доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480 - 1 шт.</li> </ul> <p>Учебная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) - 28/14 шт.</li> <li>- комплект мебели (посадочных мест/ АРМ) для программиста - 1/ 1 шт.</li> </ul> <p>ПК: AMD64*2 Processor 5000+2.60GHz монитор LG FLATRON L19533</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1/1 шт.</li> </ul> <p>ПК: AMD 3 9GHz DVD 19K монитор WACOM DTU-2231</p>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ

## **ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции. Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.

Практические занятия. Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению практических занятий, оформление отчетов.

Самостоятельная работа обучающихся. Подготовка к практическим занятиям: проработка материалов по теме практического занятия с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по практическим занятиям.

Подготовка к зачету: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Структурно-параметрический синтез систем управления**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является: формирование у обучающегося системы знаний о методологии, процедурах системного подхода к синтезу структуры и параметров сложных многосвязных систем управления.

Задачей изучения дисциплины является: изучение теории синтеза многомерных и многосвязных систем управления.

**2. Структура дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1 – Синтез структуры многосвязных, многомерных систем управления

2 – Синтез компонентов систем управления

**3. Планируемые результаты обучения**

<b>знать:</b>	системную методику анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем;
<b>уметь:</b>	применять методики анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем;
<b>владеть:</b>	навыками применения методик анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем.

**4. Вид промежуточной аттестации: зачет**



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 1. Описание фонда оценочных средств

<i>№</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>ФОС</i>
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>1.</b> Синтез структуры многосвязных, многомерных систем управления.	Сущность задачи и анализ методов проектирования систем управления. Модель системы управления представленная С-графом. Синтез структуры многоконтурной системы управления. Синтез структуры многомерных систем управления. Определение оптимальных параметров системы по заданному критерию.	Вопросы к зачету № 1.1 – 1.5
<b>2.</b>	<b>2.</b> Синтез компонентов систем управления.	Синтез локальных компонентов систем управления методом структурных чисел. Синтез компонентов структуры методом цепных дробей.	Вопросы к зачету № 2.1 – 2.2

### 2. Текущий контроль

<i>№</i>	<i>Вид за- нятия</i>	<i>Раздел</i>	<i>Тема</i>	<i>Форма текущего контроля</i>
1		2	3	4
<b>1.</b>	Лк, ПЗ, СР	<b>1.</b> Синтез структуры многосвязных, многомерных систем управления.	Сущность задачи и анализ методов проектирования систем управления. Модель системы управления представленная С-графом. Синтез структуры многоконтурной системы управления. Синтез структуры многомерных систем управления. Определение оптимальных параметров системы по заданному критерию.	Вопросы к зачету
<b>2.</b>	Лк, ПЗ, СР	<b>2.</b> Синтез компонентов систем управления.	Синтез локальных компонентов систем управления методом структурных чисел. Синтез компонентов структуры методом цепных дробей.	Вопросы к зачету

### 3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Структурно-параметрический синтез систем управления» проводится в форме зачета.

<i>№ n/n</i>	<i>ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ</i>	<i>№ и наименование раздела</i>
1	4	5
1	<p>1. Сущность задачи и анализ методов проектирования систем управления.</p> <p>2. Модель системы управления представленная С-графом</p> <p>3. Синтез структуры многоконтурной системы управления.</p> <p>4. Синтез структуры многомерных систем управления.</p> <p>5. Определение оптимальных параметров системы по заданному критерию.</p>	1. Синтез структуры многосвязных, многомерных систем управления.
2	<p>1. Синтез локальных компонентов систем управления методом структурных чисел</p> <p>2. Синтез компонентов структуры методом цепных дробей</p>	2. Синтез компонентов систем управления.

### 4. Критерии и показатели оценивания

<b>Показатели</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерии</b>
<p><b>Знать</b> системную методику анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем;</p> <p><b>Уметь</b> применять методики анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем;</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения методик анализа и синтеза при обработке, декомпозиции и композиции информационных систем.</p>	<b>зачтено</b>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на ресурсы Интернета.
	<b>не зачтено</b>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, не знает значительной части программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, не ориентируется в источниках специализированных знаний.

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.,

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 №951

Учебный план 2023 года начала подготовки утвержден приказом ректора от 17.02.2023 №69

**Программу составил(и):**

Горохов Д.Б., зав. каф. ИМиФ, д.т.н., доцент \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ИМиФ от 17.03.2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ИМиФ \_\_\_\_\_ Д.Б. Горохов

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник  
Управления аспирантуры и докторантуры \_\_\_\_\_ Е.В. Нестер

Ответственный за реализацию ОПОП \_\_\_\_\_ Д.Б. Горохов

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Т.Н. Сотник

Регистрационный № 561